University of Alberta

Le rôle des logiciels dans le développement phonologique des étudiants inscrits dans les cours universitaires de français langue seconde

by

Rodica Bratu ©

A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment requirements for the degree of Doctor of Philosophy

in

French Language, Literatures and Linguistics

Modern Languages and Cultural Studies

Edmonton, Alberta
Spring 2002

National Library of Canada
Acquisitions and Bibliographic Services
395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale du Canada
Acquisitions et services bibliographiques
395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-68550-0

Canada

University of Alberta

Library Release Form

Name of Author: Rodica Bratu

Title of Thesis: Le rôle des logiciels dans le développement phonologique des étudiants inscrits dans les cours universitaires de français langue seconde

Degree: Doctor of Philosophy

Year this Degree Granted: 2002

Permission is hereby granted to the University of Alberta Library to reproduce single copies of this thesis and to lend or sell such copies for private, scholarly or scientific research purposes only.

The author reserves all other publication and other rights in association with the copyright in the thesis, and except as herein before provided, neither the thesis nor any substantial portion thereof may be printed or otherwise reproduced in any material form whatever without the author's prior written permission.

R Bratu

8651-77 Street

Edmonton, Alberta T6C 2L9

Date : April 17, 2002

University of Alberta

Faculty of Graduate Studies and Research

The undersigned certify that they have read, and recommend to the Faculty of Graduate Studies and Research for acceptance, a thesis entitled *Le rôle des logiciels dans le développement phonologique des étudiants inscrits dans les cours universitaires de français langue seconde* submitted by Rodica Bratu in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of philosophy in French Language, Literatures and Linguistics.

Terry Nadasdi, Supervisor

Martin Beaudoin

Olenka Bilash

George Lang

Stéfan Sinclair

Douglas Walker

Douglas Walker per Lynn Reed

April 16/2002

Abstract

The goal of this study is to provide information on the degree of modification of the English pattern of the perception of the continuum /u/_/i/ and the formation of two new vowel categories /u/ and /y/ after 6 hours of structured phonetic training, using three teaching delivery modes: 1. computer-based training (**RoFA**), 2. computer-based training and direction by an instructor (**RoFD**) and 3. traditional (**TRAD**) teaching. The software ***The Rhythm of French*** facilitated the computer-based training.

Two psycho-acoustic experiments: a) the perception of the high vowel continuum and b) the perception and the production of the natural vowels /u/ and /y/ occurred during pre-testing and post-testing in a two week interval. These experiments were conducted in order to measure the effectiveness of the three methods of delivering phonetic instruction on the acquisition of new French sounds /u/ and /y/ by beginner and intermediate Anglophone students of French.

Two measures, 1) the shape of the curves (qualitative analysis) and the stability index (quantitative analysis) and 2) the second formant at the boundaries /u/_/y/ et /y/_/i/ were used in order to determine the

change of the identification functions on the continuum /u/_/i/ for 29 students enrolled in French 100 et French 150 courses in the Department of Modern Languages and Cultural Studies, University of Alberta.

Students who had computer-based training and direction by the instructor showed the highest progress in both perception and the production of the new French vowels /u/ and /y/.

Statistically significant results showed the importance of the instructor's role for the effectiveness of students' second language perceptual and pronunciation learning. Pedagogical implications for the implementation of new technologies in second languages courses are discussed and directions for future studies are suggested.

This study enhances our knowledge of second language phonetic acquisition, and contributes to the implementation of an efficient computer-based pronunciation teaching system.

Résumé

Le but de cette thèse est de déterminer dans quelle mesure trois types d'enseignement phonétique structuré, informatisé et autonome (**RoFA**), informatisée et dirigée par le professeur (**RoFD**) et traditionnelle (**TRAD**), contribuent à la modification du patron anglais de perception du continuum de /u/ à /i/ et à la formation de deux nouvelles catégories vocaliques /u/ et /y/ après 6 heures d'entraînement auditif et productif. L'enseignement phonétique informatisé a été réalisé à l'aide du logiciel ***The Rhythm of French***.

Deux expériences psycho-acoustiques, a) la perception des stimulis synthétiques sur le continuum de /i/ à /u/ et b) la perception et la production des voyelles naturelles /u/ et /y/, ont été réalisées à deux moments différents (le prétest et le post-test), et à un intervalle de deux semaines, en vue de déterminer l'efficacité des trois types de correction phonétique pour l'acquisition des nouveaux sons français /u/ et /y/ par les étudiants anglophones de français débutant et de français intermédiaire.

Deux mesures, 1) la forme des courbes (analyse qualitative) et l'indice de stabilité (analyse quantitative) et 2) la valeur du deuxième formant à l'endroit des frontières /u/_/y/ et /y/_/i/ ont été employées

pour déterminer le changement des fonctions d'identifications du continuum de /u/ à /i/ chez 29 étudiants de Français 100 et de Français 150.

Les étudiants qui ont reçu l'entraînement phonétique informatisé et qui ont été dirigé par le professeur ont fait le plus de progrès en perception et en production de nouvelles voyelles françaises /u/ et /y/.
Les résultats significatifs des analyses statistiques ont relevé l'importance du rôle joué par le professeur dans l'apprentissage en perception et en production de nouveaux sons de langue seconde. Nous discutons les implications pédagogiques de ce constat pour l'implémentation de nouvelles technologies dans les cours de langues secondes et nous suggérons les aspects à rechercher.

Cette étude fait avancer nos connaissances sur l'apprentissage phonétique d'une langue seconde et contribue à l'implémentation d'un enseignement phonétique informatisé efficace.

Remerciements

Cette thèse n'aurait pu être menée à bien sans la contribution de plusieurs personnes.

D'abord, j'aimerais exprimer ma profonde gratitude envers les membres de mon comité, Dr Olenka Bilash, Dr Martin Beaudoin et Dr Terry Nadasdi pour leur appui moral et professionnel tout au long du processus d'élaboration de cette thèse.

Dr Martin Beaudoin et Dr Terry Nadasdi ont manifesté un intérêt particulier au sujet de ma thèse. Je tiens à les remercier pour la patience dont ils ont fait preuve en ayant lu plusieurs versions de cette thèse. Leurs suggestions et leurs idées constructivistes ont stimulé ma pensée.

Je témoigne de la reconnaissance au Dr Bernard Rochet non seulement pour les programmes informatisés de recherche sans lesquels la collecte des données n'aurait jamais été réalisée, mais aussi pour son acceptation d'être juge des productions de mes sujets et surtout pour les suggestions et les commentaires faits au texte de versions préliminaires de la thèse. Sa passion pour la perception de la parole et pour l'intégration des nouvelles technologies dans les cours de correction phonétique a été contagieuse.

Également, je voudrais remercier Dr Paul Boersma de l'Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam, d'avoir bien voulu mettre à notre disposition plusieurs versions du programme ***PRAAT***, un outil informatisé précieux pour tous les phonéticiens et qu'il a développé en collaboration avec Dr David Weenink du même institut.

Je tiens à adresser toute ma gratitude au Dr Hélène Knoerr et au Dr Alysse Weinberg de l'Institut de Langues Secondes de l'Université d'Ottawa qui témoignent un vif intérêt pour les recherches qui portent sur l'introduction des nouvelles technologies et leurs répercurssions sur l'enseignement de la prononciation de la langue seconde. Grâce à leur invitation financée par le Conseil National de Recherches du Canada, nous avons eu l'occasion de présenter une partie de notre étude au forum multimédia "Contribution des nouvelles technologies à la francophonie mondiale" organisé en juillet 2001 dans le cadre des Jeux de la Francophonie. Ainsi, nous avons eu la possibilité de vérifier une partie de nos hypothèses et méthodes de recherche en les confrontant à l'expérience et aux connaissances des participants au Forum. J'exprime aussi une vive reconnaissance envers les deux lecteurs inconnus de ma communication soumise pour la publication dans l'ouvrage collectif du Forum qui paraîtra en 2002.

J'aimerais aussi remercier l'équipe de chercheurs du Centre for Research in Applied Measurement and Evaluation de la Faculty of Education, University of Alberta, Dr Todd Rogers, Dr Joanne Tomkowickz et Tess Dawber pour leur aide professionnelle dans l'organisation de nos données et dans la réalisation des analyses statistiques.

Les deux expériences psycholinguistiques n'auraient pu être réalisées sans la collaboration de tout le personnel du Language Resource Centre de la Faculty of Arts, University of Alberta. Thomas Welz a mis à notre disposition toute son expertise d'anlyste-programmeur d'enseignement de langues assisté par ordinateur (ELAO). Qu'il trouve dans ces lignes l'expression de mes remerciements.

Au cours des recherches que j'ai réalisées tout au long d'un semestre dans le cadre de la présente thèse, plusieurs étudiants de français débutant et intermédiaire ont accepté bénévolement de prendre part à nos expériences psycholinguistiques et de participer activement dans les séances de correction phonétique. Je les remercie de m'avoir relevé plusieurs aspects du processus d'apprentissage de nouveaux sons du français dans un contexte d'apprentissage et d'évaluation multimédia et de me faire part de leur opinion sur l'implémentation de nouvelles technologies dans les cours de correction phonétique. Également, je voudrais remercier Dr Paul Dubé, ancien directeur de la Section de français du département Modern Languages and Cultural Studies de la University of Alberta et Dr Terry Nadasdi d'avoir mis à notre disposition les ressources humaines du département pour que la cueillette des données puisse se faire dans les meilleurs délais.

Enfin, je voudrais remercier les trois étudiants gradués et/ou instructeurs (-trices) des cours de français, Karine Germann, Régine Toal et Jean-Jacques Défert, pour avoir accepté d'évaluer les productions des étudiants participants à l'étude. Un grand merci à Jean-Jacques pour le travail d'enregistrement qu'il nous a fourni et, donc, pour sa contribution substantielle à la réalisation du programme de perception et de production des voyelles /u/ et /y/.

Finalement, je tiens à remercier mon mari et ma fille pour leur aide quotidienne, pour le support et pour la patience dont ils ont fait preuve au cours de mes années d'études, de recherches et de rédaction de la thèse.

Table des matières

Remerciements
Abstract – Résumé
Liste des abréviations
Appendices
Liste des figures
Liste des tableaux

Chapitre 1 **1**
Introduction

1.1 Contexte général 1
1.2 Notre assertion 2
1.3 Organisation de la thèse 4

Chapitre 2 **6**
Vers un enseignement/apprentissage informatisé de la prononciation des sons de la langue seconde/étrangère

2.0 Introduction.....6
2.1 Problématique 7
2.1.1 Accent étranger et difficultés d'acquérir la prononciation d'une langue seconde sans accent 7
2.1.2 L'enseignement phonétique de L2/LE à travers le temps: du code écrit au code oral. 11
2.1.3 Qu'est-ce l'apprentissage des sons d'une langue seconde?.....16
2.1.4 L'acquisition de langues secondes et l'approche *Input*.....19
2.2 L'enseignement de la prononciation d'une L2/LE à l'âge adulte.....22
2.2.1 Pourquoi enseigner la prononciation d'une langue seconde?.....22
2.2.2 Sources d'erreurs, erreurs, rétroaction et correction des erreurs de perception et production en langue seconde 24

2.2.3 Quelques nouveaux traits de l'enseignement phonétique de L2/LE contemporain....25
2.2.4 L'autocorrection phonétique, est-elle possible?....27
2.3 Enseignement de langues assisté par ordinateur (ELAO) et enseignement/apprentissage de la prononciation....28
2.3.1 Enseignement informatisé suprasegmental....30
2.3.2 Enseignement informatisé suprasegmental et segmental....32
2.3.3 Place du visuel dans les logiciels de correction phonétique....34
2.3.4 The Rhythm of French....36
2.4 Remarques générales....38
2.5 Buts, questions de recherche et hypothèses....40
2.5.1 Méthodologie....43
2.5.2 L'enseignement phonétique....44
2.5.3 Les sujets. Les groupes expérimentaux et le groupe de contrôle....51
2.5.4 Les juges et le test informatisé d'évaluation des productions /y/ et /u/....56

Chapitre 3 **57**
Les fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/. Expérience psycho-acoustique A: Test de perception /i/, /y/, /u/ avec stimulis synthétiques.

3.0 Introduction....58
3.1 Méthodologie....62
3.1.1 Sujets....62
3.1.2 Stimulis....62
3.1.3 Procédure....63
3.2 Résultats et interprétation du progrès des fonctions d'identification de /i/, /y/, /u/....64
3.2.1 La formes des courbes /u/ et /y/....69
3.2.2 L'indice de stabilité....73
3.2.2 Les frontières F2 (Hz) /u/-/y/ et /y/-/i/....76
3.3 Conclusion....79

Chapitre 4 **81**
La perception des voyelles naturelles /u/ et /y/
Expérience B (stimulis naturels)

4.0 Introduction....82
4.1 Méthodologie....83
3.1.1 Sujets....83
3.1.2 Stimulis....84
3.1.3 Procédure et analyse de données....84
4.2 Résultats et interorétation....86
4.2.1 Progrès en perception du /u/ et du /y/....86
4.2.1.1. Différences individuelles et par groupe en perception....89
4.2.2 Erreurs de perception du /u/....98
4.2.3 Erreurs de perception du /y/....99
4.3 Conclusion....101

Chapitre 5 **104**
La production des voyelles /u/ et /y/
Expérience B (stimulis naturels)

5.0 Introduction....105
5.1 Méthodologie....106
5.1.1 Sujets....106
5.1.2 Stimulis....106
5.1.3 Procédure....106
5.2 Résultats et discussion....109
5.2.1 Progrès en production du /u/ et du /y/....109
5.2.1.1. Différences individuelles et par groupe en production....112
5.2.3 Erreurs de production du /u/....119
5.2.4 Erreurs de productions /y/....120
5.3 Mesure de F2 dans l'évaluation de la production des items contenant des /u/ et des /y/....122
5.4 Résultats des perceptions et des productions /u/ et /y/ (stimulis naturels)....130
5.5 Conclusion....139

Chapitre 6 : Conclusions **142**
Résumé des analyses et des résultats....142
Suggestions pour des études futures sur l'apprentissage phonétique informatisé....152
Modèle pédagogique d'implémentation des logiciels dans les cours de français langue seconde....156

Logiciels de recherche phonétique.... **159**

Bibliographie.... **160**

Appendices **179**

Appendice A-2 Planification de l'enseignement phonétique informatisé.... 180

Appendice B-2 Planification de l'enseignement phonétique traditionnel.... 182

Appendice C-2 L'enseignement traditionnel et les audio-cassettes [i] [y] [u].... 183

Appendice D-2 Questionnaire *Renseignements personnels* 197

Appendice E-2 Formulaire de consentement.... 200

Appendice F-3 Calcul de l'indice de stabilité et des frontières F2 /u/-/y/ et /y/-/i/.... 201

Appendice G-3.1 Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/ : 20 graphiques qui comprennent les fonctions d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez 10 étudiants RoFA.... 202

Appendice G-3.2 Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/ : 18 graphiques qui comprennent les fonctions d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez 9 étudiants RoFD.... 206

Appendice G-3.3 Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/ : 20 graphiques qui

	comprennent les fonctions d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez 10 étudiants TRAD.....	209
Appendice G-3.4	Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/ : 22 graphiques qui comprennent les fonctions d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez 11 étudiants CONT.....	214
Appendice H-4	Liste des 40 logatomes à identifier et à produire.....	217
Appendice I-5	Liste abrégée de logatomes produits.....	218
Appendice J-5.1	Données de production (F2): 10 graphiques qui comprennent les valeurs du deuxième formant (F2) des 20 /u/ et des 20 /y/ produits en contextes labial, dental et palatal&vélaire par 10 étudiants RoFA au prétest et au post-test.....	219
Appendice J-5.2	Données de production (F2): 9 graphiques qui comprennent les valeurs du deuxième formant (F2) des 20 /u/ et des 20 /y/ produits en contextes labial, dental et palatal&vélaire par 9 étudiants RoFD au prétest et au post-test.....	224
Appendice J-5.3	Données de production (F2) : 10 graphiques qui comprennent les valeurs du deuxième formant (F2) des 20 /u/ et des 20 /y/ produits en contextes labial, dental et palatal&vélaire par 10 étudiants TRAD au prétest et au post-test.....	229
Appendice J-5.4	Données de production (F2) : 11 graphiques qui comprennent les valeurs du deuxième formant (F2) des 20 /u/ et des 20 /y/ produits en contextes labial, dental et palatal&vélaire par 11 étudiants CONT au prétest et au post-test.....	234

Appendice K-5 Évidences /u/ : 36 Figures qui comprennent 72 graphiques (Formant burg speckle de PRAAT) illustrant le changement du deuxième formant au post-test nécessaire à la production du son cible [u] dans 36 productions appartenant aux étudiants des trois groupes expérimentaux, RoFA, RoFD et TRAD..... 240

Appendice L-5 Évidences /y/ : 15 Figures qui comprennent 30 graphiques (Formant burg speckle de PRAAT) illustrant le changement du deuxième formant au post-test nécessaire à la production du son cible [y] dans 36 productions appartenant aux étudiants des trois groupes expérimentaux, RoFA, RoFD et TRAD..... 258

Liste des tableaux

2.1	Les préférences des 36 étudiants pour le format du cours de correction phonétique.	49
3.1	Les pourcentages d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez le sujet TRAD5	64
3.2	Pourcentages combinés d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.	67
3.3	Pourcentages moyennes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.....	68
3.4	Moyennes et progrès de la forme des courbes /u/ et /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et chez les étudiants du groupe de contrôle.....	70
3.5	Moyennes et progrès de la forme des courbes /u/ et /y/ par groupe expérimental.....	70
3.6	Signification du progrès d'indice de stabilité des trois voyelles /i/, /y/ et /u/ chez les sujets des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. *(Test T pour échantillons appariés)*.....	73
3.7	Signification du progrès d'indice de stabilité des trois voyelles /i/, /y/ et /u/ chez les sujets des groupes expérimentaux. *(Test T pour échantillons appariés)*	74
3.8	Progrès intergroupes de l'indice de stabilité du /u/.....	75
3.9	Signification du progrès de frontières /y/-/i/ *Test T pour échantillons appariés*.....	77
3.10	Signification du progrès de frontières /y/-/i/. *Test T pour échantillons appariés* par groupe expérimental..	77
3.11	Signification du progrès de frontières /u/-/y/ *Test T pour échantillons appariés*.....	78
3.12	Signification du progrès de frontières /u/-/y/ *Test T pour échantillons appariés* par groupe expérimental	78
3.13	Le progrès des fonctions d'identification des voyelles fermées du français standard chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.....	79
3.14	Le progrès des fonctions d'identification des voyelles fermées du français standard chez les étudiants des trois groupes expérimentaux.	79

4.1 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. La signification du progrès en perception: valeurs du *T*..... 86

4.2 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants des trois groupes expérimentaux. La signification du progrès en perception: valeurs du *T*..... 86

4.3 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe RoFA . La signification des résultats en perception: valeurs du *T*.... 90

4.4 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe RoFD. La signification des résultats en perception: valeurs du *T*.... 91

4.5 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe TRAD. La signification des résultats en perception: valeurs du *T*.... 92

4.6 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe CONT. La signification des résultats en perception..... 93

4.7 Nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en perception. 94

4.8 Erreurs /u/: Moyennes du progrès des quatre groupes. 99

4.9 Erreurs /y/: Moyennes du progrès des quatre groupes..... 100

5.1 Corrélations Pearson interjuges (N = 3160) 108

5.2 Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 109

5.3 Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 110

5.4 Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe RoFA. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 112

5.5 Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe RoFD. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 113

5.6 Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupeTRAD. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 114

5.7 Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe RoFA. La signification du progrès en production: valeurs du *T*..... 115
5.8 Nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en production..... 116
5.9 Moyennes et progrès en production correcte du /u/ des quatre groupes..... 119
5.10 Moyennes et progrès en production correcte du /y/ des quatre groupes. 120
5.11 Progrès de fréquences F2 du /u/. 125
5.12 Progrès de fréquences F2 du /y/. 126
5.13 Nombre d'étudiants du groupe RoFA qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production. Le signe * signifie du progrès/du recul significatif. 135
5.14 Nombre d'étudiants du groupe RoFD qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production. Le signe * signifie du progrès/du recul significatif. 135
5.15 Nombre d'étudiants du groupe TRAD qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production. Le signe * signifie du progrès/du recul significatif. 136
5.16 Nombre d'étudiants du groupe de contrôle qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production. Le signe * signifie du progrès/du recul significatif. 136
5.17 L'indice du progrès du rapport perception-production. 138

Liste des figures

2.1 Les approches pédagogiques et l'enseignement informatisé. Dans Levy 1997, p. 123..... 29
2.2 Le didacticiel pour l'enseignement de l'intonation en FSL. Dans Knoerr 1994, p. 107. 31
2.3 La phrase *Qu'est-ce qu'il fait*? Dans Chun 1998, p. 63. 32
2.4 L'aspiration. Dans Germain & Martin 1998. 33
2.5 L'enchaînement vocalique. Dans Germain & Martin 1998. 33
2.6 Talk To Me (1998). Dans Cazade 1999, p.24. 34
2.7 Trois spectogrammes de diphtongues (Sound Forge 1998). Dans Cazade 1999, p.18. 34
2.8 [ɲ] (*Talk To Me* 1998). Dans Cazade 1999, p.24. 34
2.9 The Rhythm of French. Dans Rochet 1997. 38
3.1 Les fonctions d'identification des voyelles fermées en français et en anglais. Dans Rochet 1999. 60
3.2 Le test de perception catégorielle du continuum de /i/ à /u/ 63
3.3 Les fonctions extrêmes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1. 67
3.4 Les fonctions moyennes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1. 68
3.5 Mesure de la forme des courbes /u/ et /u/ chez les sujets des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. 71
3.6 Mesure de la forme des courbes /u/ et /y/ par groupe expérimental. 72
3.7 Signification intergroupes du progrès de l'indice de stabilité /u/. (MANOVA) 76
4.1 Écran des tâches de perception et de production /u/ et /y/... 85
4.2 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux et au groupe de contrôle. 87
4.3 Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux RoFA, RoFD et TRAD. 87
4.4 Profil des quatre groupes en fonction du nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en perception. 94

4.5 Représentation visuelle des erreurs en perception du /u/ et du /y/ chez les apprenants du français L2. La situation **a** explique les erreurs de perception du /y/ produit par les locuteurs du français L1. La situation **b** explique les erreurs de perception du /u/ produit par les locuteurs du français L1. 97
4.6 Pourcentages des erreurs de perception du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux et au groupe de contrôle. 100
5.1 Écran indiquant les tâches des juges. 107
5.2 Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux et au groupe de contrôle..... 110
5.3 Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux. 111
5.4 Profil des quatre groupes en fonction du nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé et en production. 116
5.5 Moyennes de production du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux et au groupe de contrôle. 121
5.6 Les valeurs des fréquences F2 du /u/ et du /y/ des productions du sujet RoFA7. 124
5.7 Les valeurs des fréquences F2 du /u/ et du /y/ des productions du sujet RoFD3..... 124
5.8 Les valeurs des fréquences F2 du /u/ des quatre groupes. .. 125
5.9 Les valeurs des fréquences F2 du /y/ des quatre groupes.... 127
5.10 La perception du progrès de production /u/ en contextes labial, dental et vélaire. La moyenne F2 des productions correctes du /u/ en contextes labial, dental et palatal&vélaire est inscrite sur chaque colonne. 128
5.11 La perception du progrès de production /y/ en contextes labial et dental. La moyenne F2 des productions correctes du /y/ en contextes labial et dental est inscrite sur chaque colonne. 128
5.12 Progrès absolu du F2-/u/ enregistré chez le sujet RoFA3..... 129
5.13 Progrès absolu du F2-/y/ enregistré chez le sujet TRAD9. .. 130
5.14 Moyennes de réponses correctes de perception et de production du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez 36 participants des quatre groupes. 133

5.15 Progrès de perception et de production du /u/ et du /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. 138
6.1 Apprentissage phonétique assisté par l'ordinateur et acquisition de la prononciation en langue seconde..... 157

Liste des abréviations

ALAO	Apprentissage des langues assisté par ordinateur
CALL	Computer Assisted Language Learning
CONT	relatif au groupe de contrôle
ELAO	Enseignement des langues assisté par ordinateur
F2	deuxième formant
L1	langue maternelle, langue source
L2	langue seconde, langue cible
L2/LE	langue seconde ou langue étrangère
PAM	*The Perceptual Assimilation Model* de Best (1995)
post-	post-test
pré-	prétest
RoFA	relatif à l'apprentissage autonome / enseignement phonétique à l'aide de ***The Rhythm of French***
RoFD	relatif à l'apprentissage / enseignement phonétique à l'aide de ***The Rhythm of French*** et dirigé par le professeur
SLM	*The Speech Learning Model* de Flege (1995)
TRAD	relatif à l'apprentissage / l'enseignement phonétique de type traditionnel dirigé par le professeur au laboratoire de langues.

Chapitre 1

Introduction

1.1 Contexte général

Les nouvelles technologies, les cédéroms interactifs de français langue seconde/étrangère (L2/LE) et les sites *Internet* destinés à l'enseignement/l'apprentissage du français ont éveillé l'espoir d'un enseignement/apprentissage plus efficace, plus rapide et plus autonome non seulement du vocabulaire et de la grammaire, mais aussi de la prononciation 'sans accent' du français. Déjà en 1999, de nombreux articles parus dans Calico Journal (Dalby & Kewley-Port 1999, Eskenazi 1999, Mostow & Aist 1999) se concentraient sur le perfectionnement de la prononciation et de l'oral en anglais langue seconde dans un environnement multimédia qui développe l'autonomie de l'apprenant.

Au cours des années 90, plusieurs études (Brown 1993, Celce-Murcia et al. 1996) ont fait le constat que malgré l'emploi de matériel authentique et le nombre élevé d'heures d'exposition à la langue cible, les prononciations fautives des sons d'une deuxième langue persistent dans les productions des étudiants adultes. L'expérience nous a montré que l'emploi de matériel authentique dans les cours universitaires de français langue seconde, les heures passées devant l'écran du téléviseur ou de l'ordinateur ne conduisent pas automatiquement à une prononciation correcte de la langue seconde.

Toutefois, les études de Champagne, Schneiderman & Bourdages (1993), de Neufeld (1979) et de Olson & Samuels (1973) ont relevé que, dans un contexte didactique, les adultes sont en mesure de percevoir et de reproduire les sons, le rythme et l'intonation de la langue cible. Il nous semble donc que c'est au manque d'enseignement phonétique qu'on

doit attribuer le maintient d'un accent 'fort' chez les apprenants (anglophones) du français L2.

1.2 Notre assertion

Notre dissertation concerne l'enseignement phonétique structuré qui vise la modification des patrons auditifs et acoustiques de perception et de production des voyelles fermées /u/ et /y/ chez les apprenants adultes anglophones de façon observable et mesurable et sur une période de temps relativement courte. Les études précédentes ont trouvé que les locuteurs de l'anglais langue maternelle (L1) perçoivent et produisent les sons français /u/ et /y/ en fonction des représentations mentales (ou prototypes) des sons anglais. Ainsi, Flege & Hillenbrand (1984) ont montré que les Américains perçoivent et classifient le son français /y/ comme appartenant à la catégorie vocalique /u/ de leur langue. Par contre, des locuteurs des langues ouest-africaines, attribuent la voyelle française /y/ à la catégorie vocalique /i/ (Flege 1988, p. 281). De plus, les résultats des deux études expérimentales avec stimulis synthétiques de Rochet (1991, 1995) ont relevé des patrons différents de perception catégorielle du continuum sonore /i/ - /u/ en français, en anglais et en portugais. Selon Rochet (1995) les prononciations fautives de la voyelle française [y] par les locuteurs dont la première langue contient seulement deux voyelles fermées (/i/ et /u/) sont le résultat de la façon dont les locuteurs de cette langue perçoivent et catégorisent le continuum vocalique fermé.

Par ailleurs, les recherches de Boatman (1990) suggèrent que la perception et la production des nouveaux sons de L2 chez les adultes s'enseignent et s'apprennent. Les résultats de son étude montrent une corrélation significative entre les perceptions (identification des phonèmes) et les productions /u/ et /y/ du groupe d'étudiants adultes qui ont reçu de l'enseignement par opposition aux résultats du groupe de contrôle.

Rappelons aussi la recherche expérimentale de Schweyer (1996) dont la nouveauté consiste en l'analyse des effets du contexte consonantique sur la perception et la production des voyelles /i/, /y/ et /u/ en anglais canadien et en français européen avec le but de comprendre, de clarifier et de définir la tâche de correction phonétique dans les cours universitaires de français L2. Selon Schweyer (1996) deux facteurs, l'entraînement de la perception et les exercices de prononciation où /y/ est placé en contextes labial ou vélaire et où /u/ est placé en contexte dental, seraient la clé de l'acquisition de la distinction phonologique /u/:/y/ par les étudiants anglophones.

Enfin, plusieurs études (Flege 1981, Winitz 1981, Markham 1997) suggèrent que l'apprentissage de la prononciation correcte des sons d'une deuxième langue est possible et que la réussite de cet apprentissage s'explique en grande mesure par une combinaison de plusieurs facteurs: les spécificités de la deuxième langue, l'âge, le talent et les caractéristiques individuelles de l'apprennent, la qualité de l'enseignement phonétique, le médium de transmission des connaissances et de formation d'habiletés phonétiques et les propriétés de la rétroaction offerte pendant les heures d'enseignement phonétique. Face à la complexité de la tâche de correction phonétique et à l'introduction des nouvelles technologies dans les classes de français L2, l'analyse et l'évaluation du processus d'acquisition des sons d'une langue seconde chez les apprenants adultes deviennent à la fois impératives et réalisables. C'est pourquoi il nous a paru intéressant de mesurer l'apprentissage phonétique (perception et production) des sons /u/ et /y/ qui a lieu chez les étudiants adultes au moyen de nouvelles technologies. En effet, nous pensons que l'interactivité offerte par l'ordinateur et les logiciels phonétiques, la direction de la part d'un professeur et le développement des habiletés de travail autonome intensifient l'efficacité de l'utilisation des nouvelles technologies dans les classes de langues secondes.

Les limites de notre étude résident dans son caractère exploratoire, dans la restriction de notre sujet à l'acquisition de deux sons français /u/ et /y/, dans le nombre réduit d'heures d'enseignement phonétique, dans le nombre relativement réduit de participants, dans le manque de contrôle de la motivation des étudiants et dans l'emploi d'un seul logiciel. C'est pourquoi il s'avère nécessaire d'interpréter nos résultats avec prudence et de continuer à les vérifier afin de définir les caractéristiques de l'apprentissage phonétique d'une langue seconde assisté par ordinateur.

1.3 Organisation de la thèse

Notre thèse comporte six chapitres dont le but est d'analyser l'impact des nouvelles technologies sur l'apprentissage phonétique en français langue seconde. Le premier chapitre est consacré au contexte général et à la problématique de notre recherche expérimentale. Le deuxième chapitre identifie les principales théories sur l'acquisition phonologique et phonétique d'une langue seconde et les principes pédagogiques de l'enseignement phonétique aux adultes tout en présentant quelques applications des nouvelles technologies à l'enseignement phonétique/phonologique du français L2. La deuxième partie du chapitre 2 présente nos hypothèses, la méthodologie et la collecte des données. Le troisième chapitre consiste en l'analyse des résultats de l'expérience avec stimulis synthétiques en vue de mesurer le progrès du développement des fonctions d'identification des voyelles /u/ et /y/ chez les étudiants des groupes expérimentaux en fonction de deux critères, à savoir 1) la forme des courbes /u/ et /y/ (description qualitative et analyse quantitative) et 2) la valeur du deuxième formant (F2) à l'endroit des deux frontières /u/-/y/ et /y/-/i/. Le quatrième chapitre comprend l'analyse des résultats du test de perception *correcte /incorrecte* des stimulis naturels /u/ et /y/ (première partie de l'expérience avec stimulis naturels) et de l'analyse des contextes phonétiques qui influencent la perception correcte des /u/ et

des /y/. Le cinquième chapitre est constitué de 1) l'analyse des données du test de production; 2) l'analyse de la relation perception-production et 3) l'analyse de la corrélation entre le changement du deuxième formant (F2) mesuré en hertz (Hz) et la perception du progrès absolu en production des participants par quatre locuteurs du français standard L1. Nous comprenons par progrès absolu en production du /u/ et du /y/ les cas où les erreurs absolues faites au moment du pré-test, [u] produit comme [y] et [y] produit comme [u], ont été corrigées par les participants au moment du post-test pour permettre aux quatre locuteurs natifs du français standard de les identifier au son cible [u] ou [y] en contextes labial, dental et vélaire. Enfin, le sixième chapitre résume les résultats des expériences et leurs implications pédagogiques.

> Enseigner/apprendre une langue étrangère, c'est enseigner/ apprendre son lexique, sa grammaire, ses caractéristiques socioculturelles, c'est aussi enseigner à prononcer les sons spécifiques à cette langue, et ce n'est pas toujours facile ; parfois, en ce qui concerne l'enseignant, par manque de formation (la phonétique appliquée est une discipline qui ne figure pas toujours au programme des formations d'enseignants de langues secondes), mais surtout parce que, du côté de l'apprenant, il est très difficile, au début, d'entendre correctement les sons de cette langue nouvelle (Germain & Martin 1998).

Chapitre 2

Vers un enseignement/apprentissage informatisé de la prononciation des sons de la langue seconde/étrangère

2.0 Introduction

La première partie de ce chapitre présente a) les causes pour lesquelles l'acquisition de la prononciation d'une deuxième langue sans accent ou avec un accent étranger négligeable est tellement difficile et comment la correction phonétique a contribué dans le passé à l'apprentissage phonétique d'une deuxième langue chez les adultes; b) deux modèles d'acquisition phonétique: *The Speech Learning Model (SLM)* de Flege (1995) et *The Perceptual Assimilation Model (PAM)* de Best (1995);
c) l'approche *input* appliquée à l'acquisition de langues secondes dans le but de justifier l'importance de la correction phonétique. La deuxième partie dessine quelques nouveaux traits de la correction phonétique. La troisième partie considère l'approche pédagogique de quelques logiciels destinés à améliorer les mécanismes de perception et de production des sons français. Finalement, la quatrième partie présente les hypothèses et la méthodologie de notre étude réalisée au moment où l'enseignement de la phonétique assisté par ordinateur semble prendre de l'essor.

2.1 Problématique

2.1.1 Accent étranger et difficultés d'acquérir la prononciation d'une langue seconde sans accent

Avant de présenter nos hypothèses, il convient de passer en revue les recherches qui portent sur la capacité des adultes à éliminer l'accent étranger. Flege (1988, p. 229) définit l'accent étranger comme étant un phénomène complexe, une expérience phénoménologique vécue par les locuteurs d'une langue L1 et qui est déclenchée par les différences acoustiques et fort probable visuelles, provoquées par les mouvements fondamentaux associés à la locution, qui existent entre les locuteurs natifs et les locuteurs non-natifs de cette langue-là. L'accent étranger implique tout d'abord une norme de prononciation (un jugement collectif) de la langue cible et la perception des erreurs de prononciation des locuteurs étrangers par les locuteurs natifs de cette langue.

Les recherches liées à l'accent étranger ont avancé plusieurs explications (voir Archibald 2000) de ce phénomène. La principale cause de ces erreurs phonétiques en langue seconde serait le transfert des traits phonétiques de la première langue des apprenants. Elles peuvent aussi être dues au processus d'apprentissage lui-même qui risque de renforcer parfois les mauvaises habitudes.

Selon les auteurs et les adeptes de l'hypothèse de l'âge critique (la puberté) de Penfield & Roberts (1963) et de Lennenberg (1967) 1) tout locuteur d'une langue peut identifier l'accent étranger d'un locuteur dont la langue maternelle est différente de la sienne; 2) la perte de la souplesse du cerveau après la puberté est responsable de l'apparition de l'accent étranger; 3) la période critique affecte seulement les prononciations accentuées en langue seconde sans marquer l'acquisition morphosyntaxique de la langue seconde (Scovel 1969).

Les adeptes les plus convaincus de l'hypothèse de l'âge critique affirment que les processus de maturation neurologique (dont la fin de la latéralisation) qui ont lieu à la puberté seraient responsables de l'apparition de 'l'accent étranger' chez les apprenants adolescents de L2.

Chomsky se montre pessimiste à l'égard de la correction de 'l'accent étranger' chez les apprenants adultes de L2 et nous invite à faire progresser les connaissances dans le domaine de l'apprentissage de langues secondes avant de rejeter l'hypothèse de l'âge critique:

> Passé un certain seuil de croissance,(...) nous ne pouvons plus apprendre, ou bien nous n'apprenons plus qu'en conservant l'accent de nos origines. La frontière biologique semble être la puberté. Au-delà, nous gardons notre accent "initial" qui semble déterminé par des raisons biologiques particulièrement résistantes. Ce fameux accent n'est rien d'autre qu'une manière d'articuler dans les limites physiologiques possibles telles qu'elles se fixent au cours de notre enfance. Si un adulte est "doué" pour les langues (...) ce n'est pas nécessairement un signe d'intelligence, ce peut être au contraire un manque de maturité biologique. (Dans Sorman 1989, p. 132-133).

Des recherches plus récentes ont continué d'investiguer la facilité avec laquelle les enfants apprennent la prononciation correcte d'une deuxième langue. Sans nier la capacité des adultes d'apprendre en général, Gopnik, Metzoff & Kuhl (1999) affirment que le processus d'apprentissage par lequel les bébés forment les prototypes de la langue à laquelle ils sont exposés pendant les six premiers mois de vie représente à la puberté un obstacle à l'apprentissage des prototypes d'autres langues. Flege, Munro & MacKay (1995) et Bongaerts (1999) ont trouvé que même les enfants présentent différents degrés 'd'accent' en fonction de l'âge qu'ils avaient au moment de leur premier contact avec la langue seconde. Mais, selon Flege, Munro & MacKay (1995) une bonne prononciation de la langue maternelle est accompagnée d'un accent faible ou presque inexistant en langue seconde chez certains individus. Les

auteurs de cette étude effectuée auprès de 240 sujets d'origine italienne établis à Ottawa, ont observé que la prononciation de l'italien L1 de ceux qui sont arrivés au Canada à un jeune âge, était influencée par les sons de la L2, l'anglais. Il semble que les enfants qui ne maîtrisaient pas bien la L1, possèdent un seul espace phonologique pour deux sons similaires L1 et L2. L'acquisition des sons L2 s'accompagne d'un apprentissage incomplet des sons L1 à l'intérieur du même espace phonologique qui n'est ni celui de la L1, ni celui de la L2. Par conséquent, l'achèvement de l'acquisition de la perception et de la prononciation des sons L1 est nécessaire à la formation de nouvelles catégories en L2.

Cependant, des études expérimentales des années 1980 comme celles de Flege (1981) et de Winitz (1981) ont montré que les adultes sont capables de percevoir et de produire les sons d'une deuxième langue mieux que les enfants. Par exemple, les tons du chinois sont mieux acquis par les adultes que par les enfants de huit ans. De même, des études comme celles de Champagne, Schneiderman & Bourdages (1993), de Neufeld (1979) et de Olson & Samuels (1973) qui portent sur les habiletés verbo-motrices en L2/LE ont relevé que, dans un contexte didactique, les adultes sont en mesure de percevoir et de reproduire les sons, le rythme et l'intonation de la langue cible.

Également, les études concernant le fonctionnement du cerveau (comme par exemple celle de Walsh & Diller 1981) font preuve que la réorganisation des neurones continue après l'âge de 12 ans. Dans ce cas 'l'accent étranger' serait le résultat surtout d'un apprentissage incomplet plutôt que du manque de l'habileté d'apprendre (Flege 1986, Markham 1997).

Bongaerts (1999) considère que l'exemple des apprenants-adultes (des Hollandais) du français langue seconde dont les prononciations ont été jugées 'non-marquées' par les locuteurs français est une preuve que les 'contraintes biologiques', si elles existent, n'empêchent pas

l'apprentissage correct de la prononciation d'une deuxième langue après la puberté.

Dans le cas où la frontière biologique n'arrêterait pas l'apprentissage phonétique d'une deuxième langue, comment pourrait-on expliquer 'l'accent' observé chez la majorité des apprenants et le manque d'accent chez très peu d'apprenants L2? Plusieurs explications du succès d'apprentissage de la prononciation d'une L2 ont été avancées: du talent pour l'apprentissage de langues, la plasticité neurale innée, la dominance de l'hémisphère droit et le style cognitif de quelques individus (Markham 1997). L'absence de toutes ces qualités neurophysiologiques chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte signifierait 'prononciation marquée'. De plus, Flege (1999) ajoute que l'environnement d'apprentissage peut jouer un rôle important.

La recherche de Stapp (1999) sur l'apprentissage par imitation des sons anglais /r/ et /l/ par 28 sujets japonais monolingues a montré que les adolescents réussissent mieux que les enfants la tâche d'imitation. Le fait qu'un seul adolescent a obtenu des résultats suffisamment bons pour être considéré un bon imitateur, fait croire à Stapp que l'habileté d'imiter les sons est plutôt reliée au talent de certains individus et non pas à leur âge.

En effet, peut-on espérer acquérir une prononciation non-marquée en L2? L'enseignement phonétique contribuerait-il à l'acquisition des techniques de correction de la prononciation en L2? Dans la brève présentation historique qui suit, nous tracerons l'itinéraire des méthodes de correction phonétique de l'Antiquité jusqu'à notre époque où les méthodes basées sur l'audition des modèles, sur la visualisation des mouvements articulatoires et sur l'interaction logiciel-apprenant L2 forcent l'apprenant à une écoute attentive tout en permettant un travail individuel accompagné d'une rétroaction immédiate.

2.1.2 L'enseignement phonétique L2 à travers le temps: du code écrit au code oral.

Même si les grandes civilisations de l'Antiquité (les Sumériens, les Grecs et les Romains) ne se posaient pas la question de la correction de 'l'accent étranger', elles ont accordé une grande importance à l'enseignement des unités fonctionnelles de la langue seconde. L'enseignement de la correspondance entre le son et le graphème de la langue cible en est la preuve.

Pendant le Moyen Âge et la Renaissance, l'enseignement du grec, du latin et des langues modernes continue à se baser sur la langue écrite (Germain 1993, Kelly 1969, Puren, 1988). L'enseignement phonétique, quand il se fait, se sert d'une transcription phonétique simplifiée, accompagnée d'indications sur l'articulation de sons L2. Ainsi, Cotgrave 1611 conseille de prononcer le son français [y] comme un sifflement (Kelly 1969, p. 65).

C'est seulement à la fin du XIX^{e} siècle et au commencement du XX^{e} siècle qu'on a reconnu l'importance de l'expression orale et de la pratique phonétique dans l'enseignement des langues secondes/étrangères. Vers la fin du XIX^{e} siècle, le 'mouvement de réforme' consacre la priorité du code oral sur le code écrit et s'oppose à l'ancienne approche jugée inefficace. Et chose importante à l'époque, la maîtrise de la prononciation est la condition nécessaire pour la maîtrise de l'expression orale.

Viëtor, phonéticien, professeur de langue et membre de l'école allemande, est le fondateur de la 'méthode phonétique'. Dans cette méthode, on adopte une description articulatoire de la production des sons parallèlement à l'utilisation de l'Alphabet Phonétique International (API) comme outil pour initier les apprenants au code oral.

Pour les phonéticiens et les professeurs de langues appartenant à cette école, l'habileté à discriminer les sons et les faits suprasegmentaux

(intonation, rythme) est la première étape dans l'acquisition des habiletés phonétiques, acquisition possible grâce aux dictées phonétiques. Comme l'indique Sweet (1964, p. 46), on assiste au développement de beaucoup d'activités phonétiques, d'exercices de repérage et d'identification des sons et d'exercices de transcription phonétique visant le développement de l'acuité perceptive des faits segmentaux et suprasegmentaux. Les descriptions simplifiées de l'articulation des sons (Jespersen 1904, p. 146) de la langue cible et les diagrammes illustrant la position des organes montrent le début du mouvement contrastif dans le domaine de l'enseignement phonétique. Dans la salle de classe, on continuait à pratiquer des exercices de répétition et des exercices de lecture à haute voix dont le but était la correction des erreurs de prononciation.

Le structuralisme américain des années 1940-1960 en matière de didactique des langues avait comme objectif le développement d'automatismes phonétiques en vue de favoriser l'utilisation des formes linguistiques spontanées. Selon les adeptes de la *méthode audio-orale* pratiquée dans les laboratoires de langues en Amérique après la deuxième Guerre mondiale, l'analyse contrastive des deux systèmes phonétiques, celui de la langue cible et celui de la langue maternelle, permet de prédire les difficultés d'apprentissage de la langue seconde (Lado 1954). Les études de Brooks (1960) et de Moulton (1961) présentent en détail les caractéristiques principales de la méthode audio-orale pratiquée en Amérique.

Pendant la même période, à l'Institut de phonétique de Zagreb, Guberina (1965) donnait une nouvelle importance à la pratique de la phonétique en proposant *la méthode structuro-globale audio-visuelle* (SGAV). Le système verbo-tonal (ou l'ensemble de procédés de phonétique corrective) de Guberina repose sur ses recherches effectuées en collaboration avec des médecins et des psychologues et sur l'application de la théorie Gestalt au domaine de la rééducation auditive. Pour la première

fois, la surdité pathologique est reliée à la surdité phonologique de toute personne apprenant une langue seconde. Le concept de 'crible phonologique' de Troubetzkoy, repris par Guberina, expliquerait pourquoi un son de L2 peut être entendu de manière différente par des locuteurs d'une variété de langues maternelles. Le diagnostic des erreurs interlinguistiques ou dues à l'apprentissage ne doit pas être fait a priori comme dans le cas de l'analyse contrastive. Il devrait être établi tout au long de l'enseignement phonétique. Issu de l'interprétation holistique du processus d'apprentissage d'une langue étrangère, le système verbo-tonal a le grand mérite de préconiser l'éducation de la perception auditive dès le début de l'apprentissage d'une langue étrangère.

Au cours des années 60, l'interprétation cognitive des faits linguistiques de Chomsky ne tarde pas d'influencer le domaine de la didactique de langues secondes. Selon les disciples de Chomsky, la prise de connaissance des phonèmes et des traits phonétiques minimaux qui sont responsables des significations différentes dans une langue est suffisante pour la maîtrise de la production orale d'une langue seconde ou étrangère. Les faits suprasegmentaux sont négligés et seule la discrimination segmentale de la deuxième langue reste la priorité des adeptes de l'approche cognitive (Chastain, 1976). Selon eux, la reconnaissance des phonèmes d'une langue seconde est essentielle à la production correcte des sons de la langue cible. Les techniques de l'approche cognitive (par exemple la description orale ou graphique de l'articulation des sons de L2, l'exemplification des patrons rythmiques par des gestes) amènent les apprenants à répéter correctement les sons et les phrases de la langue seconde ou étrangère. Comme l'ont fait remarquer Champagne-Muzar & Burdages (1993, p. 10), les tenants de l'approche cognitive reconnaissaient que la maîtrise des faits phonétiques de la langue seconde ne constitue pas une priorité ou même un objectif accessible pour tous les apprenants.

De cette attitude des adeptes de la théorie cognitive des années 60 envers l'apprentissage phonétique à l'attitude de plusieurs tenants de l'approche *communicative* des années 70 et 80 qui ont marginalisé non seulement l'enseignement de la grammaire[1], mais aussi celui de la prononciation dans les classes de langues secondes ou étrangères, il n'y avait qu'un pas. Deux nouveaux concepts sont véhiculés: *la compétence de communication* et le critère d'*acceptabilité* qui remplace le critère de performance optimale (identité avec les sons du système cible). La compétence de communication, concept issu de l'ethnographie de la communication de Hymes, d'une bipolarité normes de grammaire/normes d'usage devient le thème majeur de la didactique communicative. L'intérêt accru pour l'expression orale, la simulation de situations authentiques et l'emploi de documents authentiques remplacent l'enseignement traditionnel de la grammaire et de la phonétique d'une langue seconde.

Les théories de l'*analyse du discours* (1980-1990) basées sur une conception culturelle et sur la conscience de genres de parole conçus comme des normes sociales ont été aussi appliquées en didactique des langues étrangères en tenant compte surtout des besoins des apprenants de niveau avancé. Le *constituant signifiant* – avec deux niveaux d'analyse: le niveau des composants segmentaux (les phonèmes) et le niveau des composants suprasegmentaux (les phénomènes prosodiques, d'accentuation et d'intonation) – est considéré une condition indispensable au développement de la *compétence discursive*. Malheureusement, les croyances et les attitudes des représentants de l'approche communicative envers l'enseignement phonétique se sont perpétuées chez les tenants de l'approche discursive. À tout prendre, la question *Comment peut-on acquérir la compétence communicative ou discursive sans maîtriser la*

[1] Cependant, plusieurs adeptes de l'approche communicative ont plaidé en faveur de l'enseignement systématique de la grammaire de la langue seconde (voir Canale & Swain, 1980).

prononciation des sons et des patrons suprasegmentaux? reste encore ouverte. Pendant les années 90, elle a fait couler beaucoup d'encre autour du débat entre les linguistes d'une part et les didacticiens de langue d'autre part. Comme le fait remarquer Le Blanc (1986, p. 21) le résultat de cette dispute a été "la disparition progressive de la phonétique comme composante pédagogique de l'enseignement / apprentissage d'une langue seconde."

Pendant les années 1980, le nombre d'adeptes de l'approche communicative ou discursive de l'enseignement de la prononciation comme Browne & Huckin (1987), Celce-Murcia (1987), Catford (1987), Crawford (1987), Gilbert (1987), Morley (1987) et Wong (1987) s'accroît. Tous ces auteurs en faveur de l'enseignement de la prononciation proposent non seulement l'intégration d'une pratique phonétique dans les cours d'anglais L2, mais aussi une nouvelle méthodologie de l'enseignement de la prononciation de l'anglais L2 dans le cadre des activités communicatives.

Au cours de deux dernières décennies, la psychologie cognitive centrée sur l'étude des processus et des représentations mentales qui sous-tendent et rendent possible les différentes formes du comportement humain, la psychologie expérimentale et la neuropsychologie ont conduit à une nouvelle compréhension et interprétation du fonctionnement du cerveau, des mécanismes de perception auditive et des mécanismes de production de la parole. Des études de synthèse, par exemple le livre édité par Harnad (1987) ou celui édité par Rosner & Pickering (1994), nous font connaître les différentes théories sur la perception et la production des sons. La théorie motrice (motor theory) ou la théorie articulatoire de Repp & Liberman (1987), l'hypothèse d'une certaine sensitivité innée (Pastore (1987), et l'hypothèse de l'apprentissage perceptif par étiquetage ('acquired similarity' vs. 'acquired distinctiveness') mentionnée par Flege (1988) ont contribué non seulement à une meilleure compréhension du processus de perception et de production de la parole, mais aussi à la remise en question

de nos anciennes connaissances sur l'apprentissage phonétique et à la réflexion sur l'importance de l'enseignement auditif dans les classes de langue seconde.

2.1.3 Qu'est-ce l'apprentissage des sons d'une langue seconde?

Avant de répondre à cette question, on rappelle que les études sur le développement de perception et de production chez les enfants ont relevé que les patrons de perception des sons de la première langue sont acquis vers l'âge de 10 mois. Les résultats des études expérimentales de Patricia Kuhl et d'une étude canadienne citée dans Gopnick, Meltzoff & Kuhl (1999), montrent qu'à l'âge de 10 mois les enfants japonais ne sont plus capables d'entendre la différence entre /r/ et /l/. De même, les bébés canadiens qui pouvaient discriminer les sons du Hindi à l'âge de 6 mois, auraient perdu cette habileté à l'âge de 12 mois. Cela pousse les trois auteurs à conclure qu'à l'âge d'un an, les bébés ont formé les prototypes de perception de la langue à laquelle ils ont été exposés pendant leur première année de vie.

Les études effectuées sur des enfants bilingues montrent aussi des limitations de productions de sons L2 vers l'âge de 5-6 ans (Gopnick, Meltzoff & Kuhl 1999, p. 192). De plus, il semble que le processus d'acquisition phonétique de la première langue détériore l'habileté innée de percevoir et de produire tous les sons du langage humain (voir leur discussion sur l'âge critique).

L'apprentissage de la matière phonique d'une langue seconde commence avec la perception de nouveaux sons. Selon le '*Speech Learning Model*' de Flege (1995) l'acquisition des sons de la langue seconde se fait en fonction des catégories de sons existant dans la première langue et selon le principe de *classification par équivalence*. Ainsi, les sons de la deuxième langue peuvent être identiques, différents ou similaires à ceux que l'apprenant a dans sa première langue.

Évidemment, les sons identiques ne posent aucun problème de perception ou de production en langue seconde et ils peuvent être appris correctement. Selon Flege (1995) les sons nouveaux de la L2 peuvent être appris facilement par les apprenants, à cause de leur 'nouveauté', de leurs différences acoustiques. En revanche, les sons de L2 'proches' des sons de la première langue de l'apprenant ne seront jamais perçus et produits correctement. Mais, établir la *similarité* entre les sons de L1 et de L2 en se servant de symboles phonétiques IPA ou de définitions phonologiques est mise en question et déconseillé. Par exemple, Rochet (1995) a montré que les valeurs des fréquences du deuxième formant du /u/ en anglais nord-américain L1 rendent ce son plus proche du son français /y/ que du son français /u/ bien qu'on ait habituellement recours au même symbole phonétique pour les décrire.

La production de sons de L2 peut-elle se produire en absence de la perception catégorielle des sons de la deuxième langue? Le modèle d'apprentissage de Flege (1991, p. 265) sous-entend la notion que 'la perception précède la production'. Cela s'explique par le fait que les informations de nature perceptive et celles de nature articulatoire sont encodées en des représentations centrales à des endroits cérébraux différents (Flege 1991, p. 264).

Selon Flege (1991), les apprenants adultes sont capables d'établir des catégories phonétiques pour les nouveaux sons d'une deuxième langue à condition qu'ils reçoivent suffisamment d'*input*. L'attitude, la motivation et les facteurs psychosociaux sont autant d'éléments qui pourraient influencer le choix de l'*input* phonétique et avoir des conséquences sur la qualité de la production de nouveaux sons de L2, mais la capacité des adultes d'apprendre ne décroît pas avec l'âge. Ce serait la tâche des orthophonistes et des enseignants à développer et à implémenter de nouvelles méthodes d'enseignement de la prononciation afin d'établir un type de rétroaction efficace. Flege donne ailleurs l'exemple de la rétroaction visuelle (Flege

1989a) et de la rétroaction auditive (Flege 1989b, Flege & Wang 1990) comme méthodes d'enseignement de perception et de production des sons de L2.

Un autre modèle d'apprentissage phonétique, *The Perceptual Assimilation Model (PAM)* de Best (1995), met le processus de perception au centre de l'apprentissage de sons de L2.

> La prémisse fondamentale du modèle d'assimilation perceptive (PAM) en perception interlangue c'est que les catégories non-natives tendent à être perçues en fonction de leurs similarités ou différences des constellations de la catégorie native qui est leur est la plus proche dans l'espace phonologique de la langue native. Puisque le domaine phonétique universel et l'espace phonologique natif se définissent par la disposition de l'espace de l'appareil phonatoire et les caractéristiques dynamiques des gestes articulatoires, les propriétés distales, celles qui s'éloignent le plus du centre, fournissent les dimensions à l'intérieur desquelles la similarité entre la catégorie native et la nouvelle catégorie est jugée (notre traduction du texte anglais, p. 193).

Cependant, dans la perspective écologique de la théorie psychologique de Gibson, Best (1995) associe la perception à la production. Best (1995) explique l'acquisition de sons de L2 par leur assimilation perceptive à des catégories existantes dans la première langue de l'apprenant. L'assimilation s'établit à l'aide de tests qui mesurent l'identification, la classification et la catégorisation des sons L2. Les sons qui ne sont pas assimilés à l'espace phonologique de la L1 finissent par être perçus comme 'nonspeech sounds' (*not assimilated to speech*). Les sons de la L2 assimilés à l'espace phonologique de la L1 peuvent s'identifier à une catégorie de la L1 (*assimilated to a native category*) ou peuvent être intégrés entre deux catégories de la L1 (*assimilated as uncategorizable speech sound*).

Le son L2 qui est assimilé à une catégorie de la L1 peut être : a) un bon son L2 ; b) un son acceptable L2 ou 3) un son déviant de la catégorie phonétique de la L2. Les sons de L2 qui ne sont pas catégorisables finissent

par former une nouvelle catégorie. En fait, les deux types d'assimilation de perception correspondent à la classification proposée par Flege (1988) en sons identiques/sons similaires. La nouveauté du modèle Best consiste dans la prise en considération de trois types de catégories de sons de L1: le bon son, le son non-idéal et le son déviant. Le fait qu'un son de L2 est assimilé à une catégorie de la première langue ne veut pas dire qu'il sera 'entendu' (perçu) comme un bon son de cette catégorie.

Le modèle d'assimilation de perception (PAM) implique que le processus d'apprentissage phonétique L2 continue à l'âge adulte. Même si le modèle de Best n'entrevoit pas la possibilité d'un changement du système phonologique L1 sous l'influence des contrastes L2, il a le mérite de soulever quelques questions intéressantes au sujet des caractéristiques de l'espace phonologique des personnes multilingues et de l'influence d'autres aspects de la langue: sémantiques, morphologiques, syntaxiques et pragmatiques sur l'apprentissage perceptif de nouveaux sons.

2.1.4 L'acquisition de langues secondes et l'approche *Input*

Une fois qu'on a choisi d'enseigner la phonétique de la langue seconde, il faudrait établir les critères selon lesquels le contenu du cours est établi et la correction des erreurs est faite. Bien évidemment, sur le plan de la prononciation et en situation d'enseignement/apprentissage d'une langue seconde, le choix d'une variante modèle (standard) s'impose avec nécessité. Depuis un siècle, dans la plupart des universités de l'Amérique du Nord et de l'Europe, le modèle de prononciation ou la norme pédagogique est représentée par le parler de la classe moyenne cultivée de Paris (Valdman 1993, p. 6-10).

D'un autre côté, les théories de Krashen (1981, 1985, 1987) qui ont comme prémisse que la qualité de l'apprentissage d'une langue seconde est directement liée au montant et au type d'*input* reçu par un apprenant, ont

inspiré plusieurs chercheurs. Ainsi Long (1980, 1989, 1991, 1996), Long & Sato (1984), Long & Porter (1985), Pica (1983, 1993, 1994), Pica & Doughty (1985), Pica, Kanagy & Faladun (1993), Gass (1990), Gass & Varonis (1994), Varonis & Gass (1985), qui partagent tous la même idée sur la nécessité de la compréhension du message pour l'acquisition des formes et des structures d'une langue seconde, ont examiné les traits de l'interaction qui rendent l'*input* plus compréhensible. Le concept de *négociation* est définit par Pica (1994, p. 495) comme le processus de modification et de reconstruction de l'interaction qui a lieu au moment où les interlocuteurs anticipent, perçoivent ou ont des difficultés de compréhension du message. La modification de l'*input* comprend les répétitions, les confirmations, la vérification de la compréhension, la réorganisation de l'information et la clarification des requêtes (Long 1996). Les recherches de Pica (1994) ont indiqué que les modifications de l'*input* sont plus abondantes pendant le processus de négociation que pendant n'importe quel autre type d'interaction.

Les théories sur l'*input* nous mènent à penser aux caractéristiques du logiciel-tuteur de type ***The Rhythm of French*** qui prend seulement une partie du travail du professeur: transmission des connaissances de phonétique articulatoire et du savoir-faire. Il est incapable de diagnostiquer, d'expliquer et de corriger les fautes en production de l'apprenant. Bref, sa capacité de négociation se limite au domaine de la perception. En lui fournissant un *input* riche en perception qui contraste les sons et les unités suprasegmentales du français avec ceux de l'anglais, ***The Rhythm of French*** offre à l'apprenant la situation idéale d'auto-apprentissage en perception. Son *input* est parfaitement compréhensible aux apprenants anglophones, car il est accompagné des explications en anglais.

Les tenants de l'approche *input* suggèrent que la 'négociation' facilite l'apprentissage: 1) en rendant l'*input* plus compréhensible; 2) en attirant l'attention des apprenants sur les formes spécifiques de la langue seconde;

3) et en offrant une 'évidence négative' ou de l'information sur le caractère erroné de certaines formes linguistiques (Long 1996).

À notre avis, 'l'évidence négative' est une prise de connaissance des erreurs en L2 de la part de l'apprenant sans lui offrir vraiment la solution à ses problèmes d'apprentissage. Évidemment, la conscientisation des erreurs est nécessaire en vue de leur correction, mais elle n'est pas suffisante et elle ne conduit pas nécessairement à des acquisitions (angl. 'intakes') correctes. Nous pensons qu'un bon logiciel peut faciliter la compréhension de l'*input* phonétique et la prise de connaissance des erreurs de prononciations L2. On peut revenir et on peut ré-écouter ou revoir plusieurs fois le même énoncé jusqu'au moment où on corrige la perception et la production des sons de L2. De plus, comme on le verra plus tard, un logiciel comme *The Rhythm of French* permet facilement la 'négociation' (la modification) de perception des sons de L2.

En général, les modifications du comportement linguistique dues à l'interaction avec l'ordinateur concernent surtout l'acquisition du vocabulaire. Gass & Varonis (1994) et Pica (1994) ont montré que les négociations significatives, la rétroaction corrective et les auto-corrections ont rendu les étudiants capables de produire des formes correctes de la langue seconde. En autre, les adeptes des théories d'apprentissage par interaction ont trouvé que l'interaction ordinateur – apprenant suit la même démarche que l'interaction 'face à face' (Pellettieri 1996).

L'interaction apprenant – logiciel phonétique contribue-t-elle à un apprentissage plus rapide et de meilleure qualité que l'enseignement dans un laboratoire de langues 'classique'? On attribue souvent à l'ordinateur un plus grand pouvoir d'afficher visuellement la *notification*. Ce qui n'est pas compris pendant une conversation sera repéré plus facilement à l'écran du moniteur à l'aide d'une image visuelle.

Chapelle (1998) note que l'*input* riche et saillant et les situations d'apprentissage favorisant l'interaction offerte par l'enseignement d'une

langue seconde assisté par ordinateur avantagent l'apprentissage de L2 centré sur la tâche de communication. La tâche de communication est le but final et la compréhension de l'*input* concerne la sémantique et la syntaxe. La composante phonétique ou phonologique ne fait pas partie du modèle d'acquisition d'une langue seconde proposé par Chapelle.

Enfin, Chanier (2000) discute plusieurs travaux (voir Zhao 1996) dont le but est de construire un nouveau cadre théorique pour la création et l'intégration des systèmes hypermédia dans les cours de L2. L'apprentissage est considéré comme une activité sociale de construction, et non pas comme une simple transmission de connaissances ou comme une formation automatique de savoir-faire. Dans cette optique, on pourrait considérer que l'apprentissage individuel qui a lieu grâce à l'interaction établie entre l'être humain et le logiciel phonétique, ***The Rhythm of French,*** est incomplet et qu'il devrait s'ajouter à l'apprentissage de groupe (professeur – étudiant; étudiant – étudiants) de la prononciation du français comme un phénomène social.

2.2 L'enseignement de la prononciation d'une L2/LE à l'âge adulte

2.2.1 Pourquoi enseigner la prononciation d'une langue seconde?

Premièrement, il faut se rappeler que l'apprentissage de la prononciation d'une langue seconde chez les adultes est un processus très complexe de reconstruction de nouveaux patrons de perception et de production des sons de L2. Tel qu'on l'a souvent montré (voir plusieurs références dans Flege 1999), l'âge précoce auquel on commence l'apprentissage d'une langue seconde n'est pas toujours la garantie de l'acquisition des prononciations non-marquées. La prononciation s'apprend par l'enfant comme par l'adulte. La question qui se pose est de définir l'efficacité de l'enseignement phonétique et les outils qui lui conviennent chez les enfants et chez les adultes.

Deuxièmement, comme les études de Dirven & Oakeshott-Tayler (1984), de Rivers (1987) et de Sharwood–Smith (1986) l'ont démontré, l'exposition à la langue cible n'est pas une condition suffisante pour atteindre un niveau élevé de prononciation en langue seconde.

Troisièmement, l'accent étranger semble avoir des répercussions sur la communication. Les études de Neufeld (1980), de Tardif & Anglejan (1981), de Varonis & Gass (1982) ont montré que l'*accent étranger* pouvait constituer non seulement une source d'interférence, mais qu'il pouvait aussi causer l'interruption du dialogue entre les apprenants et les locuteurs natifs. De plus, selon Champagne-Muzar & Bourdages (1993), "en milieu bilingue, la détection d'un accent, même familier, peut influencer le choix de la langue adoptée par l'interlocuteur bilingue pour poursuivre la conversation" (p.25).

Les études expérimentales n'ont pas tardé à prouver l'efficacité de l'enseignement de la prononciation. Derwing & al. (1998) ont trouvé des différences significatives entre les étudiants apprenant l'anglais langue seconde et appartenant à un des trois groupes suivants: 1) le groupe qui a reçu un enseignement basé sur l'exactitude segmentale; 2) le groupe qui a reçu un enseignement basé sur les habiletés générales de prononciation et les traits prosodiques (accent, intonation, rythme); 3) le groupe qui n'a pas reçu d'enseignement sur la production des sons ou sur les traits prosodiques. Les deux expériences de cette étude ont démontré que l'enseignement de la phonétique a des effets positifs sur les trois aspects de la communication orale: la *compréhensibilité*, l'*amélioration* de l'accent et *l'aisance à s'exprimer*. Enfin, il faut tenir compte des désirs des apprenants, et il semble que les adultes souhaitent recevoir un enseignement de la phonétique comme l'ont montré Nemni et al. (1993) et d'après Rochet (1994), tous les chercheurs qui ont étudié la question.

2.2.2 Sources d'erreurs, erreurs, rétroaction et correction des erreurs de perception et de production en langue seconde

Les recherches ont accordé une grande importance à l'explication et à la correction des erreurs de production (prononciation). Faudrait-il corriger les erreurs de prononciation? Lesquelles? Selon Elliott (1995) l'enseignement et la correction des erreurs phonétiques devraient se faire au niveau de tous les cours de langue. Tout autrement, Hendrickson (1979) propose la correction des erreurs qui *affectent l'intelligibilité* du message, les erreurs qui sont *fréquentes* et les erreurs qui sont *irritantes*. Nous pensons que toutes les erreurs devraient être corrigées, car toute erreur qui se répète peut, éventuellement, devenir irritante.

En ce qui concerne les erreurs de prononciation en français L2, LeBel (1990) propose des moyens différents de correction en fonction de chaque niveau de langue ainsi que du genre de tâche exigée. Dans le cas du niveau élémentaire, il propose une correction immédiate des réponses répétitives. Dans le cas de la production spontanée, l'étudiant ne devrait pas être interrompu. Le professeur qui devrait noter les erreurs de l'étudiant pendant sa production, corrigerait les erreurs de prononciation après la production de l'élève. La rétroaction immédiate du professeur, l'explication pratique de l'erreur et de la règle transgressée ne nuisent pas à l'apprentissage comme de nombreux écrits l'affirment (Pisoni et al. 1982). Tout au contraire, l'étude de Nemni et al. (1993) montre clairement que le désir des apprenants est de se faire corriger tout de suite.

> Une chose est claire: les corrections à la fin du cours, qu'on appelle parfois la correction différée, est *de très loin* la moins populaire dans la réalité perçue et dans les souhaits. ... bien plus de stagiaires (91%) aimeraient que la correction ait lieu immédiatement après qu'ils ont fait l'erreur qu'à la fin de leur propre intervention (66%) (p.129).

Les résultats de cette étude tellement en contradiction avec le credo pédagogique actuel devraient être réévalués dans le cadre d'une étude plus

approfondie qui pourrait conduire à une revalorisation des méthodes orales et audio-visuelles du passé (Nemni et al. 1993).

N'empêche que, depuis les deux dernières décennies, des enseignants et des chercheurs montrent leur volonté de réintégrer un nouveau type de correction phonétique comme pratique régulière dans les cours universitaires de langue seconde.

La synthèse et la reconnaissance de la parole utilisées pour la conception des logiciels phonétiques exigent l'établissement de l'inventaire des erreurs en perception et en production en vue d'offrir la rétroaction la plus efficace. ***The Rhythm of French*** a été conçu à partir du principe contrastif. Il offre à l'étudiant une description détaillée de l'erreur, un modèle à prononcer en plusieurs contextes phonétiques et de nombreux exercices à pratiquer avec l'intention de mettre en évidence les différences perceptives et articulatoires entre le français et l'anglais.

2.2.3 Quelques nouveaux traits de l'enseignement phonétique contemporain

Premièrement, on observe un changement d'attitude envers l'importance de l'enseignement phonétique de la part de ceux qui enseignent l'anglais comme langue seconde. Acton (1997) met au centre de la réussite de l'apprentissage phonétique le travail et l'attitude de l'enseignant ('instructor-centered'). Ainsi, on reconnaît le rôle clé joué par le phonéticien-enseignant dans le processus de l'apprentissage de la prononciation d'une langue seconde.

Deuxièmement, les activités pédagogiques utilisées dans les classes de langues secondes sont de plus en plus structurées pour répondre aux différents styles d'apprentissage. Les activités pédagogiques recommandées dans les classes de français langue seconde par Champagne-Muzar & Bourdages (1993) tiennent de plus en plus compte du style d'apprentissage cognitif, émotif, actif et réflexif des étudiants (voir Oxford 1990). Selon

Elliott (1995), l'enseignement phonétique centré sur l'apprenant doit tenir compte à la fois des stratégies d'apprentissage (cognitives, métacognitives, affectives) et des préférences de l'apprenant (aurale, verbale et visuelle).

Troisièmement, malgré la recommandation des adeptes des approches communicatives et discursives (Champagne-Muzar & Burdages 1993) qui déconseillent la correction immédiate de toutes les erreurs de prononciation en langue seconde, beaucoup de professeurs de langue seconde ne se contentent pas de diagnostiquer et d'évaluer la prononciation de leurs étudiants. Tout au contraire, ils interviennent souvent auprès de leurs étudiants pour leur indiquer et montrer comment corriger les erreurs de prononciation (erreurs d'articulation de sons ou de faits suprasegmentaux). En citant les résultats des études de Mueller & Niedzielsky (1968), de Winitz & Preisler (1965), Rochet (1994) considère qu'il est essentiel que la rétroaction soit immédiate. Selon lui, la rétroaction immédiate reçue pendant l'entraînement auditif devrait être plus riche que la rétroaction de type réponse correcte / réponse incorrecte. Or, dans un cours de 50 minutes par séance où il y a au moins 20 étudiants inscrits, la rétroaction de type auditif est pratiquement impossible à donner par le professeur de phonétique. De plus, même si le professeur pouvait le faire dans un laboratoire de langues à l'aide de matériel préenregistré, il n'y aurait jamais assez de temps pour intervenir et offrir la possibilité à chaque étudiant d'écouter plusieurs fois le son à identifier. Comme on le verra un peu plus tard, on dispose aujourd'hui d'un outil très précieux, l'ordinateur, et de plusieurs logiciels qui offrent, au moins sur le plan de la perception, une rétroaction immédiate beaucoup plus riche que celle qu'on pourrait offrir en salle de clase.

Quatrièmement, le recours au texte écrit et à la lecture pendant l'enseignement de la prononciation en langue seconde est déconseillé. Selon LeBel (1973), Bourdages, Champagne & Schneiderman (1987), l'enseignement de la prononciation devrait se faire sans recourir au texte

écrit. Si dans le cas des enfants, les chercheurs ci-dessus semblent avoir raison, il nous semble que dans le cas des étudiants adultes, l'enseignement en parallèle de la prononciation et de l'orthographe soit non seulement possible, mais désirable. Comme Valdman (1976) l'a clairement indiqué, l'orthographe française n'est pas une transcription phonétique ou phonémique, mais une représentation morphophonémique qui devrait s'apprendre en même temps que la prononciation.

Finalement, en ce qui concerne l'évaluation de la prononciation en langue seconde, nous avons constaté le manque d'instruments conçus pour évaluer les habiletés de perception des sons du français L2. Au fil des années, seulement trois tests de ce genre auraient été créés, celui de Hendrich (1971) qui porte sur les voyelles et les consonnes, celui de Champagne-Muzar (1992) qui comprend les faits phonétiques prosodiques et segmentaux et celui de Beaudoin (1995) utilisé pour l'évaluation de la perception.

2.2.4 L'autocorrection phonétique, est-elle possible?

Nous pensons que l'enseignement de certaines techniques permet l'autocorrection phonétique. Cependant, sa réalisation est peu probable au début de l'apprentissage phonétique car le développement métacognitif, métaphonétique et de métamémoire (auditive et visuelle) nécessaires à l'autocorrection phonétique n'a pas encore eu lieu. En outre, on observe que l'autocorrection phonétique est favorisée par un nouveau médium d'enseignement: l'ordinateur. L'enseignement informatisé a l'avantage d'offrir non seulement une rétroaction immédiate, mais aussi de favoriser le développement de l'autocorrection des erreurs de perception et de production. Par exemple, dans le cas du logiciel ***The Rhythm of French***, l'autocorrection peut se faire à deux niveaux: 1) l'apprenant peut entendre plusieurs fois la prononciation d'un locuteur natif et la comparer à la prononciation d'un locuteur anglophone; 2) il peut se réécouter et

comparer ce qu'il vient de dire à la prononciation correcte. Ainsi, l'ordinateur qui s'avérait dans le passé un outil pour la prise de connaissance et l'autocorrection des erreurs grammaticales, lexicales/sémantiques et pragmatiques se montre de nos jours un instrument précieux pour la prise de conscience et l'autocorrection des erreurs de prononciation en langue seconde.

2.3 Enseignement de langues assisté par ordinateur (ELAO) et enseignement de la prononciation

Comparativement à l'enseignement informatisé de la grammaire ou du vocabulaire d'une langue seconde, l'enseignement phonétique informatisé et les logiciels phonétiques semblent moins répandus. Pennington (1999) note que le manque de progrès dans l'implémentation des pratiques d'enseignement phonétique informatisé est dû plutôt à l'absence de principes théoriques et pédagogiques qu'aux limitations des nouvelles technologies. Évidemment, on s'attend, à ce que l'enseignement de la prononciation d'une langue étrangère à l'aide d'*Internet* ou de différents logiciels reflète la philosophie et les croyances de ceux qui enseignent les cours de langue seconde/étrangère.

Le graphique de Levy (1997) montre les préférences de 104 professeurs de langues L2/LE pour le développement des logiciels qui faciliteraient l'acquisition d'une deuxième langue en général.

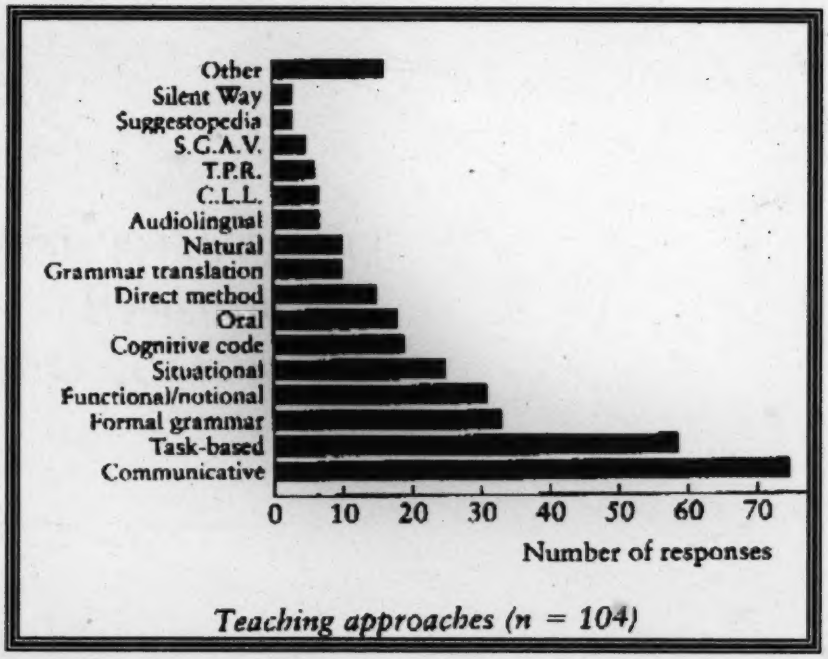


Figure 2.1: Les approches pédagogiques et l'enseignement informatisé. Dans Levy 1997, p. 123.

Le logiciel et le matériel multimédia idéaux souhaités par les enseignants interrogés dans l'étude de Levy reflètent le point de vue des pédagogues sur l'acquisition d'une langue seconde. Pour la majorité des enseignants formés à l'école communicative-discursive, la conception et l'utilisation des logiciels en langue seconde devrait suivre leur credo pédagogique : enseignement/apprentissage holistique de la langue seconde et construction du savoir linguistique et culturel par l'étudiant. Sans se préoccuper du changement de transmission de connaissances introduit par un nouveau médium, l'ordinateur, ni du changement de comportement de l'apprenant et de l'enseignant pendant les situations

d'apprentissage/d'enseignement informatisé, on fait souvent le choix d'un enseignement encore mal défini et mal structuré dans la salle de classe.

Si au commencement de l'ELAO, les logiciels éducatifs ont intégré faiblement les théories d'apprentissage (béhavioriste, cognitiviste, constructiviste) et les domaines de la pédagogie et de la psycholinguistique, les logiciels éducatifs plus récents, avec une intégration de la psychologie cognitive et de l'intelligence artificielle, ont pour objet de favoriser l' auto-apprentissage de la langue seconde.

Comme Pennington (1999), nous pensons que l'ordinateur et certains logiciels sont des outils précieux pour l'enseignement/ l'apprentissage de la prononciation à condition que leur programmation se fasse en fonction des principes théoriques et pédagogiques déjà établis et vérifiés par l'enseignement traditionnel, par exemple: l'entraînement auditif et productif, la rétroaction immédiate, et l'évaluation formative.
Mais, il ne suffit pas qu'un logiciel soit réussi sur le plan pédagogique pour garantir un apprentissage phonétique efficace. En effet, la réussite de l'apprentissage phonétique va dépendre surtout de la qualité de l'interaction multimédia qui permet à l'étudiant d'apprendre avec tous ses sens: la vue, l'ouïe, le touché.

2.3.1 Enseignement suprasegmental informatisé

Un aspect commun de plusieurs logiciels de prononciation française est la primauté donnée à l'enseignement des faits suprasegmentaux sur l'enseignement des faits segmentaux. Parmi les logiciels qui offre l'enseignement des faits prosodiques (rythme et intonation), signalons ***Ficelle***, réalisé par Knoerr (1994) et destiné à donner à l'apprenant la possibilité d'acquérir des intonations naturelles dans la langue seconde suite aux explications du professeur et aux exercices de perception et de

production de différentes intonations possibles en français. Le didacticiel de Knoerr permet à l'étudiant de visualiser la courbe mélodique modèle et de la comparer avec celle produite par lui-même.

> ***La courbe modèle***, en rouge, s'affiche dans la partie supérieure de l'écran sur activation de la commande 'visualisation du modèle' (l'œil rouge section de gauche sur la ligne des menus); les syllabes accentuées porteuses des contours intonatifs sont en surépaisseur, en rouge. ***La courbe de l'apprenant***, **verte**, s'affiche dans la partie inférieure sur activation de la commande 'visualisation de la production de l'utilisateur' (l'œil vert, section de droite sur la ligne de menus).

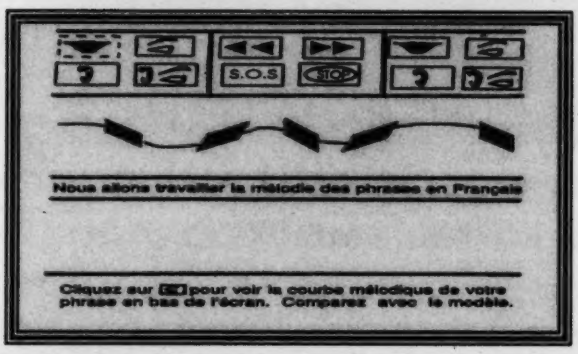


Figure 2.2: Le didacticiel pour l'enseignement de l'intonation en FSL.
Dans Knoerr 1994, p. 107.

Le programme auteur ***Ficelle*** offre à l'enseignant la possibilité de déterminer le contenu à faire travailler avec le didacticiel, selon le niveau des apprenants. Le langage d'instruction est simple et adapté au niveau des étudiants.

Le même intérêt pour l'enseignement informatisé des faits phonétiques suprasegmentaux se manifeste chez Chun (1998) qui nous propose plusieurs critères de conceptualisation des outils multimédias et de recherche de l'enseignement de la phonologie et de l'intonation discursives. Son article présente parmi d'autres un logiciel canadien,

VisiPitch, qui permet de visualiser et de mettre en contraste les contours intonatifs des locuteurs du français L1 et des apprenants du français.
La Figure 2.3 tirée de l'étude de Fischer (1986) montre la différence entre le contour interrogatif de la phrase '*Qu'est-ce qu'il fait?'* prononcée par un locuteur dont la langue maternelle est le français et celui d'un apprenant anglophone. Elle est un exemple concret du type de rétroaction visuelle et auditive.

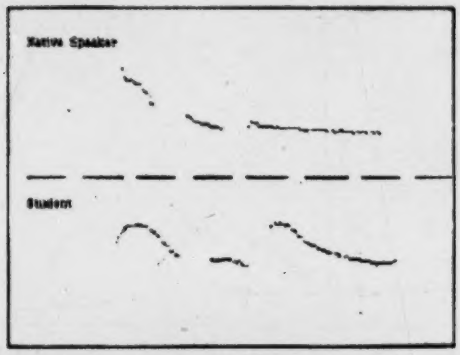


Figure 2.3: La phrase *Qu'est-ce qu'il fait*? Dans Chun 1998, p. 63.

2.3.2 Enseignement informatisé suprasegmental et segmental

Le programme ***WinPitch LTEL*** 1998 offre aux apprenants la possibilité de superposer une courbe intonative modèle (celle d'un locuteur F1) à la leur. L'étudiant peut écouter jusqu'à 3 fois la phrase modèle ralentie pour une meilleure compréhension. L'originalité de *WinPitch LTEL* consiste en la précision et la qualité de la rétroaction que l'enseignant phonéticien peut apporter sur les productions orales de l'étudiant. L'apprenant a la possibilité de s'enregistrer et de comparer à tout moment, visuellement et auditivement, ses propres productions avec une production modèle. En plus, la fonction "***leçon***" permet à l'enseignant d'organiser en "leçons" et "exercices" les aspects articulatoires ou prosodiques spécifiques et de manipuler les productions

des étudiants pour leur faire voir et entendre les différences (par exemple, les productions aspirées erronées en français L2). Reste à savoir si la correction virtuelle conduit à des productions correctes non-aspirées dans la conversation réelle.

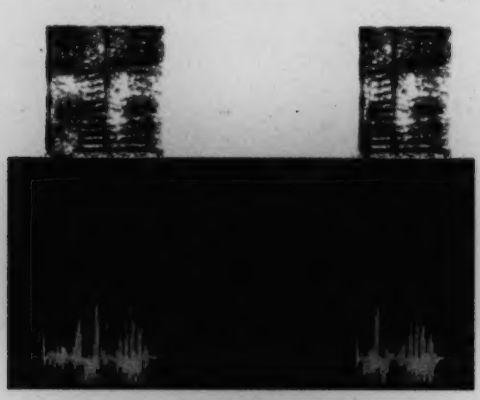


Figure 2. 4: L'aspiration. Dans Germain & Martin 1998.

Le concepteur de ce programme, Philippe Martin, et sa collaboratrice, Aline Germain considèrent que:

> La multiplicité de ses fonctions d'écoute et de visualisation, d'enregistrement et de synthèse, de segmentation et d'édition, ainsi que sa grande simplicité et souplesse d'utilisation, en font un outil idéal pour un enseignement /apprentissage qui vise à l'individualisation et l'autonomisation de l'apprenant. (Germain & Martin 1998)

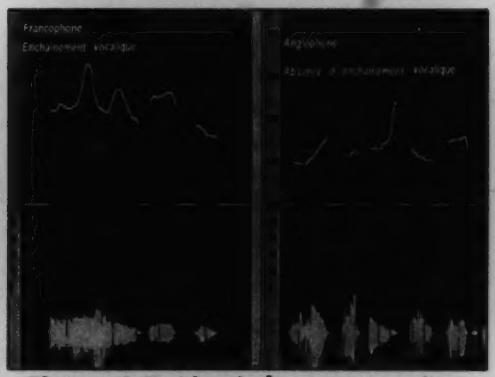


Figure 2.5: L'enchaînement vocalique. Dans Germain & Martin 1998.

La Figure 2.5. témoigne de deux types de rétroaction, visuelle et auditive, donnés par ce logiciel qui conduiraient les étudiants anglophones - comme les auteurs de l'article le désirent - à l'acquisition de l'enchaînement vocalique en français.

2.3.3 Place du visuel dans les logiciels de correction phonétique

Dans la plupart des logiciels qu'on trouve sur l' *Internet* ou dans les laboratoires de langues, les images sont omniprésentes et prennent diverses formes: des courbes sonores (voir la Figure 2.6), des sonagrammes (voir la Figure 2.7) ou des photos animées (voir la Figure 2.8). Sont-elles nécessaires à l'acquisition d'une bonne prononciation en langue seconde? L'interaction humaine, face à face, est-elle plus efficace en ce qui concerne l'acquisition des mouvements des organes articulatoires en langue seconde?

Figure 2.6 : Talk To Me (1998).
Dans Cazade 1999, p.24.

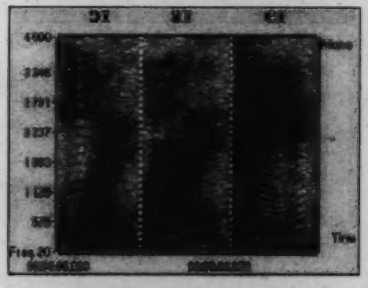


Figure 2.7: Trois spectogrammes de diphtongues (Sound Forge 1998).
Dans Cazade 1999, p.18.

Figure 2.8: [ɲ](*Talk To Me* 1998).
Dans Cazade 1999, p.24.

Selon Cazade (1999), certains affichages aideraient les apprenants "à mieux appréhender les mécanismes de la phonation et à faire

progresser la qualité de leur prononciation", mais elles devraient être accompagnées d'explications "traditionnelles" de phonétique articulatoire et acoustique et de la rétroaction sonore. La possibilité offerte par les logiciels de combiner les sons avec une variété d'images visuelles et de connaissances élémentaires de phonétiques permet aux apprenants de voir et de se rendre compte de leurs erreurs. Mais en voyant ces courbes, est-ce qu'on peut vraiment s'autocorriger et améliorer sa prononciation? Cazade (1999, p.13) se montre très sceptique:

> D'aucuns se demanderont probablement, dès lors, si un habillage dynamique du texte seul - cliquer sur un mot ou une sélection permettant de faire entendre la portion sonore correspondante - ne serait pas préférable à ces courbes. Il est possible de répondre que, pour bon nombre d'apprenants, les courbes représentent, telles qu'elles sont proposées déjà, un pas vers l'indicible, vers l'insaisissable.

La rétroaction des logiciels de correction phonétique devient efficace au moment où elle offre à l'étudiant les outils pour corriger plusieurs aspects du même problème de prononciation (Eskenazi 1999a). Même si Eskenazi est d'avis que la rétroaction visuelle peut accompagner la rétroaction auditive pour permettre à l'apprenant l'acquisition des contours intonatifs de l'anglais L2, sa préférence pour le type de rétroaction auditive du logiciel ***Carnegie Mellon FLUENCY*** est évidente. Les étudiants d'anglais L2 peuvent se réécouter et comparer leur prononciation à celle des locuteurs d'anglais L1 en utilisant les commandes très simples: "Play back"; "Hear this sentence"; "Practice", "Try again". La rétroaction de type **<-OK, <-SHORT** ou **<-LONG** informe l'étudiant sur sa prononciation correcte ou incorrecte (voyelle trop longue ou trop courte). Quant à l'autocorrection, elle s'avère efficace seulement quand elle est précédée d'une rétroaction systématique, car seules les tentatives d'autocorrection de la part de l'étudiant pourraient

renforcer de mauvaises habitudes de prononciation des sons L2 et conduire à la fossilisation des traits phonétiques de la langue maternelle.

Pour finir, Rochet (1995b) discute les difficultés et les avantages liés à la production des logiciels destinés à l'enseignement de la prononciation du français L2 et souligne l'importance de la rétroaction auditive. Selon lui, le plus grand avantage de l'enseignement de la prononciation à l'aide de logiciels est d'offrir une rétroaction immédiate.

2.3.4 The Rhythm of French

Le logiciel ***The Rhythm of French*** (Rochet 1997) s'ajoute au cours de phonétique enseigné aux étudiants anglophones dans le Department of Modern Languages and Cultural Studies de la University of Alberta, permettant l'autocorrection et l'amélioration de la prononciation en français L2. Comme Rhodes (1998) le décrit dans son compte-rendu, les leçons sont basées sur des principes pédagogiques modernes qui visent l'acquisition des traits phonologiques du discours: les patrons intonatifs et le rythme; les modifications phonologiques au niveau des unités syntaxiques et lexicales, comme par exemple la liaison et le «e» muet à l'aide d'une variété d'exercices de production des sons français par imitation, des exercices d'écoute ayant comme but le développement des habiletés de discrimination; des patrons son-lettre(s) et des patrons d'orthographe pour signaler l'accent et le rythme.

Les leçons de trois cédéroms sont aussi utiles aux étudiants anglophones débutants, qui développeraient dès le commencement de l'apprentissage de bonnes habiletés phonétiques, qu'aux étudiants anglophones avancés désireux d'apprendre comment corriger les prononciations 'marquées'. Les quinze leçons qui contiennent trois unités sur le rythme, l'intonation, la coupure syllabique, la liaison, les voyelles (fermées, mi-fermées antérieures et postérieures, nasales, les consonnes

et les semi-consonnes) ont été conçues pour aider les anglophones à surmonter leurs difficultés de perception et de prononciation des sons français.

La prémisse de l'auteur du logiciel ***The Rhythm of French*** est que la perception des sons L2 est une condition essentielle à leur production. Ainsi, ***The Rhythm of French*** se propose de développer premièrement les habiletés de l'écoute des sons français qui sont nécessaires à leur articulation. L'entraînement auditif est fait à l'aide de paires minimales qui sont présentées d'une manière progressivement difficile. Les exercices de prononciation permettent aux étudiants de comparer leur prononciation à celle de locuteurs natifs.

Le cours a deux dimensions: 1) un mouvement de la prononciation de sons isolés à la prononciation des mots et des phrases qui permettent aux étudiants d'acquérir le rythme et l'intonation correctes; et 2) l'enseignement systématique: a) de la terminologie linguistique; b) des correspondances graphème-phonème; c) de la distribution des voyelles mi-fermées (la *Loi de Position* et ses exceptions); d) de la distribution des semi-voyelles; e) du statut des deux voyelles basses; f) de la liaison et g) du «e» caduc.

L'auteur du programme espère qu'à la fin de ce cours les étudiants obtiendront de bonnes habiletés d'articulation et de perception des sons français, une compréhension approfondie du système phonologique français et de la relation orthographe - prononciation, l'habileté de transférer les habiletés et les connaissances acquises sur différents mots et propositions; l'habilité de prendre en considération les variantes stylistiques et dialectales.

The Rhythm of French est un cours de phonétique appliquée, de prononciation assisté par ordinateur, qui, dans un laboratoire moderne

multimédia, conduit les étudiants à l'acquisition de la prononciation du français standard et à la correction de leurs propres erreurs dues aux interférences entre l'anglais et le français L2. ***The Rhythm of French*** a été créé pour son utilisation dans les laboratoires de langue. Cependant, il permet l'étude individuelle de la prononciation française à l'aide d'un ordinateur personnel. Le travail autonome de l'étudiant permettrait de cette façon l'utilisation efficace du temps dans la classe pour la mise en pratique des connaissances phonétiques acquises dans le cadre des activités communicatives à l'oral. Comme on peut voir dans la Figure 2.9, les explications données en anglais, la langue maternelle des apprenants, sont dans certains cas accompagnées d'images et d'animations qui facilitent l'acquisition des habiletés d'articulation des sons français.

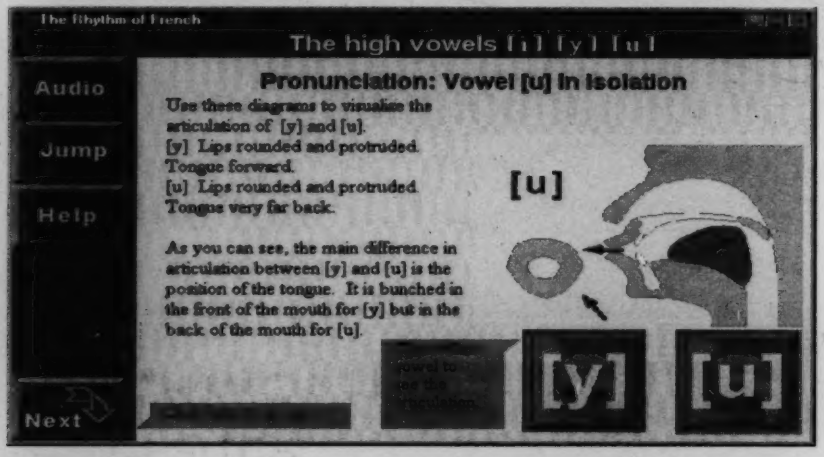


Figure 2.9: *The Rhythm of French.* **Dans Rochet 1997.**

2.4 Remarques générales

Nous venons de répertorier brièvement un certain nombre de méthodologies et de pratiques de l'enseignement de la prononciation du français L2. Trop souvent négligé et même abandonné, l'enseignement de la prononciation d'une langue seconde apparaît comme une pratique

nécessaire dans toutes les classes de langue seconde au niveau universitaire. Nous pensons que les objectifs de cet enseignement, l'*acquisition d'une prononciation non-marquée* de la langue seconde et *l'autonomie* de l'apprenant, peuvent être réalisés à travers la démarche explicative (l'apport du professeur et/ou des logiciels) et à l'aide de techniques qui permettent l'autocorrection (par l'étudiant). Il ne faut pas oublier que derrière chaque logiciel, il y a un professeur avec toute sa philosophie et son expérience d'enseignement d'une langue seconde. Malgré les contraintes de programmation qui font que chaque logiciel ait certaines limites, l'*Internet*, les cédéroms et tout autre matériel audio-visuel et auditif peuvent s'avérer des outils précieux pour l'apprentissage autonome de la prononciation d'une langue seconde. Le contenu des cours de phonétique devrait être établi en fonction des styles d'apprentissage et de la nature de la langue maternelle des apprenants. L'enseignement contrastif de la phonétique devrait tenir compte de la diversité linguistique des étudiants inscrits dans les cours de français L2. La première langue de beaucoup de nos étudiants est autre que l'anglais. Ont-ils les mêmes difficultés de prononciation que les étudiants dont la première langue est l'anglais? Il faudrait probablement admettre que les difficultés de perception et de production en français L2 d'un étudiant qui parle l'espagnol chez lui ne sont pas les mêmes que celles d'un étudiant qui parlent chaque jour le polonais avec ses parents ou avec les membres de sa communauté. Citons l'exemple du manuel ***Phonétique progressive du français avec 600 exercices***. 1998. Paris: CLÉ International où les deux auteurs essaient de tenir compte des difficultés dues à la langue maternelle (langues germaniques, romanes, slaves, asiatiques et autres) des apprenants du français.

Les recherches ont montré que la prononciation d'une deuxième langue peut être enseignée, mais comme Hammond (1995) l'affirme, il nous reste encore à déterminer *comment* l'enseigner. Ce sera la tâche commune des concepteurs de programmes de développer du matériel nouveau (syllabus et logiciels) et des professeurs d'intégrer l'enseignement de la phonétique d'une langue seconde en milieu académique d'apprentissage, aidés par des recherches en phonétique appliquée à l'enseignement des langues secondes. À notre connaissance, aucune étude n'a montré quel est le rôle de l'ordinateur dans l'apprentissage individualisé de la perception et de la production de sons du français L2. C'est le but de la présente étude.

2.5 Buts, questions de recherches et hypothèses

Notre étude expérimentale qui porte sur la formation des prototypes de perception et de production des phonèmes /y/ et /u/ chez les apprenants anglophones du français standard a comme buts de décrire et de:

- établir comment trois formes d'enseignement phonétique structuré, l'enseignement phonétique correctif de type traditionnel (**TRAD**), l'enseignement informatisé offert par le logiciel ***The Rhythm of French*** (**RoFA**) et l'enseignement informatisé offert par le même logiciel et dirigé par le professeur (**RoFD**) contribuent à l'amélioration de la perception et de la production des sons français /y/ et /u/;
- trouver de nouveaux moyens de mesurer le progrès perceptif et productif de l'acquisition des deux voyelles fermées et arrondies en français L2;
- comprendre la complexité des mécanismes perceptifs et productifs qui interviennent pendant l'enseignement/ l'apprentissage de nouveaux sons d'une deuxième langue.

Les deux expériences psycho-acoustiques effectuées au laboratoire de langues (LRC) de la Faculty of Arts, University of Alberta à un intervalle de deux mois (du 1er octobre au 30 novembre 1999) ont eu comme but de répondre à des questions qui se rattachent au domaine de la perception de la parole, de la phonétique acoustique, de la phonétique contrastive et de l'apprentissage phonétique d'une langue seconde par les étudiants adultes.

En vue d'aborder tous ces aspects, cette thèse pose les questions suivantes :

Q1 L'enseignement phonétique informatisé contribue-t-il à la formation de nouvelles catégories vocaliques et donc à la formation d'un nouveau patron de perception du continuum sonore de /i/ à /u/ chez les apprenants anglophones?

Q2 Si la réponse à la première question est affirmative, la formation de nouveaux patrons de perception de sons de L2 grâce à l'enseignement informatisé, conduit-elle au développement des habiletés nécessaires à la perception correctes des voyelles naturelles /u/ et /y/ en français langue seconde?

Q3 Dans quelle mesure l'enseignement phonétique informatisé facilite-t-il la formation des habiletés nécessaires à la production de nouvelles catégories phonétiques /u/ et /y/ en français langue seconde?

Q4 L'enseignement phonétique informatisé contribue-t-il en plus grande mesure que l'enseignement de type traditionnel à l'amélioration en perception ou à celle en production de nouvelles catégories vocaliques /u/ et /y/ en français langue seconde? Bref, quelle relation s'établirait-il entre le développement des habiletés de perception et le développement des habiletés de production de nouveaux sons français dans un environnement multimédia où l'étudiant se prend en charge de son apprentissage?

En accord avec Akahane-Yamada et al. (1996), Bradlow et al. (1995), Lively et al. (1994), Logan et al. (1991), Rochet & Chen (1992), Rochet (1994), Rochet, B. (1995a; 1995b), Strange et Dittman (1984), Yamada (1993) et Yamada et al. (1994), qui ont établi le lien de

dépendance de la production des sons de L2 vis-à-vis de leur perception, l'efficacité à long terme de l'entraînement de perception sur la production correcte des sons de L2 et la formation rapide et efficace de nouvelles catégories de sons de L2 en situation d'apprentissage au laboratoire de langues grâce à l'entraînement auditif à l'ordinateur, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 (a et b) : expérience A (avec stimulis synthétiques)
Hypothèse 1a :
La performance d'identification des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevée chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux **(TRAD, RoFA, RoFD)** que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle **(CONT)**.
Hypothèse 1b :
Si l'hypothèse 1a est confirmée, les fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/ seront les plus élevées chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et les moins élevées chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD.**

Hypothèse 2 (a et b) : expérience B (avec stimulis naturels)
Hypothèse 2a:
Le progrès de perception correcte des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevé chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux (**TRAD, RoFA, RoFD**) que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle **(CONT)**.
Hypothèse 2b:
Si l'hypothèse 2a est confirmée, le progrès de perception correcte des voyelles /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD**.

Hypothèse 3 (a et b) : expérience B (avec stimulis naturels)
Hypothèse 3a:
Le progrès de production correcte des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevé chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux **(TRAD, RoFA, RoFD)** que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle **(CONT).**
Hypothèse 3b:
Si l'hypothèse 3a est confirmée, le progrès de production correcte des voyelles /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD.**

Hypothèse 4 (a et b) : expérience B (avec stimulis naturels)
Hypothèse 4a:
La perception influence la production.
Le pourcentage de perception est plus grand que le pourcentage de production de chaque groupe.
Hypothèse 4b:
Le progrès établi par la différence entre le rapport perception/production pré et post-test est plus grand chez les étudiants des trois groupes expérimentaux que dans le cas des étudiants du groupe de contrôle **(CONT)**.

2.5.1 Méthodologie

Pour vérifier nos hypothèses nous avons conçu et réalisé une recherche expérimentale en trois étapes: 1) prétest 2) six heures d'enseignement phonétique (**RoFA, RoFD, TRAD**) et 3) post-test (voir aussi le Tableau 2.1).

Les mêmes tests de perception avec stimulis synthétiques et de perception et production avec stimulis naturels ont été employés à deux moments différents, avant et après l'instruction, en vue d'établir le progrès perceptif et productif réalisé. Ces tests informatisés présentés en détail dans les chapitres 3, 4 et 5 ont été conçus et créés en HyperCard à la University of Alberta par Rochet (1991, 1999a).

Tests de perception et production	Temps		Durée approximative
/i/ /y/ /u/ Test de perception avec stimulis synthétiques. Rochet (1991)	**Pré-**	du 27 sept. au 1er oct. 1999	10 minutes
	Post-	du 8 nov. au 12 nov. 1999	
/u/ /y/ Test de perception et production avec stimulis naturels. Rochet (1999a)	**Pré-**	du 1er oct. au 15 oct. 1999	15 minutes
	Post-	du 15 nov. au 30 nov. 1999	

Tableau 2.1 : Planification des expériences avec stimulis synthétiques (A) et stimulis naturels (B).

Tous les sujets des trois groupes expérimentaux ont participé à six heures d'enseignement. Cet enseignement comprenait de l'entraînement en perception et en production.

2.5.2 L'enseignement phonétique

Nous aimerions justifier le choix du logiciel ***The Rhythm of French*** pour réaliser l'enseignement phonétique informatisé des voyelles fermées du français standard.

Premièrement, nous croyons au bien fondé des prémisses théoriques de ce logiciel vérifiées dans la pratique de l'enseignement du cours de correction phonétique 372 offert pendant des années dans le Modern Languages et Cultural Studies Department, University of Alberta :

a) l'enseignement contrastif de la perception et de la production de sons L2;

b) l'enseignement progressif des sons L2:
son→syllabes→mots isolés→syntagmes et phrases;

c) l'enseignement ***centré sur l'apprenant*** (adulte) qui est mis en situation de bien percevoir les sons et le rythme de la langue cible, de bien comprendre les explications écrites en sa langue maternelle et d'acquérir les règles de correspondance son-graphème.

Deuxièmement, nous trouvons que les trois cédéroms ont une audio de très bonne qualité, des images animées simples mais très illustratives de l'articulation des sons en français, une facilité technologique avec laquelle le programme est manipulé par les apprenants et des prix de récompense pour ceux qui ont parcouru toute l'unité, de vrais trésors sonores qui ajoutent au contenu phonétique un riche bagage culturel, historique et géographique de la France.

Finalement, l'emploi du logiciel ***The Rhythm of French*** s'avérait nécessaire à notre recherche en vue de garder la variable 'input' constante dans le cas des trois formes d'enseignement phonétique. L'auteur du logiciel ***The Rhythm of French,*** professeur de phonétique française à la University of l'Alberta pendant 30 ans, est aussi l'auteur du manuel et du matériel sonore enregistré que nous avons employé pour enseigner au groupe **TRAD**. Les étudiants du groupe **RoFA** ont travaillé individuellement dans la salle CALL Centre à des stations d'ordinateurs Power Industry – ABC (66 MHz, 486 Intel Chips) Windows 1994 avec l'unité 2 (*Mulhouse: The high vowels*. CD-Rom 1) du ***The Rhythm of French*** en suivant la planification que l'instructrice leur a distribuée (voir l'Appendice A-2). Ils ont eu la liberté de choisir le temps qui leur convenait pour étudier les trois parties de l'unité sur les voyelles fermées en français en six heures. Sans préciser le temps exact d'accomplissement de chaque leçon, *Administrator Access* du ***The Rhythm of French*** nous a permis de constater que tous les étudiants du groupe **RoFA** ont parcouru toutes les leçons.

Notre contribution à l'enseignement des deux groupes d'étudiants, **RoFD** et **TRAD**, a été modeste et elle a consisté en la planification du contenu des six leçons et en la rétroaction immédiate (perceptive et productive).

Les étudiants du groupe **TRAD** ont appris les nouveaux sons /u/ et /y/ du français en se servant des deux audio-cassettes qui accompagnent les deux unités du manuel RLing 372 (voir l'Appendice C-2). Les six leçons se sont déroulées en groupe, dans une salle équipée de magnétophones Sony, des écouteurs avec un micro et d'un bureau muni d'un moniteur d'où l'instructrice pouvait écouter et corriger la prononciation des étudiants (*Audio Teaching Lab* muni d'un Système Sony LLC - 5510).

L'Appendice B-2 présente le contenu de six leçons enseignées selon la démarche du cours de phonétique RLing 372 offert au laboratoire

de type traditionnel. Après avoir reçu des explications théoriques sur la structure et le fonctionnement de l'appareil phonatoire et sur les caractéristiques articulatoires, acoustiques et musicales des trois voyelles fermées du français standard, les étudiants ont pratiqué les exercices de perception et de production préenregistrés sur deux cassettes (voir l'Appendice C-2). Chaque leçon était précédée des explications théoriques sur les difficultés de production des voyelles /i/, /y/ et /u/ rencontrés par les étudiants anglophones et sur les modalités de correction des erreurs en production, par exemple la position de la langue, la position de lèvres et l'anticipation vocalique. Les étudiants ont appris les principales graphies des voyelles /i/, /y/ et /u/.

Les exercices de perception des voyelles fermées ont été réécoutés deux fois et discutés en classe. Les exercices de production des deux cassettes suivent le même ordre progressif que pour le ***Rhythm of French***: de la prononciation de sons isolés à la prononciation de syllabes ouvertes et fermées, de mots et de phrases. Nous estimons que les activités de perception couvraient environ 10% du temps alloué. Le reste du temps, 90%, était distribué également aux activités d'apprentissage perceptif et de production.

La rétroaction du professeur a été immédiate et elle consistait surtout en conseils pratiques sur la mise à l'œuvre des organes articulatoires, la langue, les lèvres et le maxillaire inférieur, pour produire de bons [i], [y] et [u] à la française. Les exercices enregistrés au laboratoire ont été réécoutés par le professeur et refaits par quelques étudiants pendant la leçon suivante. Les étudiants réécoutaient les prononciations de leurs collègues et ils donnaient des conseils par rapport à comment corriger les prononciations fautives.

Les étudiants du groupe **RoFD** ont étudié les nouveaux sons /u/ et /y/ du français dans la salle multimédia du laboratoire de langues, *CALL Centre*. Les six leçons se sont déroulées en groupes de trois ou quatre

étudiants. Les étudiants ont interagi avec le logiciel ***The Rhythm of French*** pour recevoir l'instruction phonétique, pour enregistrer leurs productions et pour s'écouter à 12 stations d'ordinateurs Power Industry – ABC (66 MHz, 486 Intel Chips) Windows 1994. L'institutrice écoutait et intervenait auprès de chaque étudiant pour donner des explications supplémentaires et/ou pour corriger ses productions en lui donnant surtout des indications sur la position des lèvres, du maxillaire inférieur et de la langue en vue de produire de bons [y] et [u]. La rétroaction en perception offerte par le logiciel a été discutée et interprétée avec le professeur. Souvent, la voix des deux personnes était automatiquement associée à 'l'accent français' ou à 'l'accent anglais', ce qui rendait la tâche de perception automatique, sans contribuer vraiment au développement des habiletés de perception des sons de L2. Lorsque le logiciel utilisait la voix d'une même personne pour la production des voyelles françaises et pour celle des voyelles anglaises, les étudiants reconnaissaient facilement 'l'accent français' dans les prononciations anglaises, appuyaient sur la petite fenêtre qui indiquait 'accent français' et ne comprenaient pas pourquoi l'ordinateur leur envoyait le message qu'ils se sont trompés. Pour corriger cette situation, nous avons demandé aux étudiants de produire les voyelles anglaises et de les contraster avec le modèle vocalique français du ***The Rhythm of French***.

Nous estimons que les activités de perception de l'unité *Mulhouse* couvraient environ 20% du temps alloué. Le reste du temps, 80%, étaient distribué également aux activités d'apprentissage perceptif et de production.

Nous présentons ci-dessous les objectifs de la deuxième unité, *Mulhouse*, et quelques exemples d'activités informatisées de discrimination, d'écoute ou de production en vue de rendre compréhensibles les principes théoriques du ***The Rhythm of French***. Les

explications des concepts, les directives et les exercices de chaque exercice sont données en anglais.

Objectif A_1 : *Entendre la différence entre [y] et [u]*

Exemples d'activités de discrimination:

Play the target sound as often as you wish. Also compare the other vowel until you can identify it, then click [y] or [u].
After you know the right answer, listen again to both sounds until you are satisfied that you can hear the difference and know which is which.

Listen to the two words in any order and as often that that you wish. Go back and forth until you are sure that you hear the difference and can tell which is which. Then go on the next item.

Exemples: bu [by] / bout [bu]
six puces [si pys] / six pouces [si pus]
bureau [by-Ro] / bourreau [bu-Ro]

Objectif A_2: *Prononcer les voyelles françaises [y] et [u] en isolation*

Exemples d'activités:

Use of diagrams to illustrate the articulatory differences between [i] and [y], [y] and [u] in French.

Bon courage! Take your time on pronouncing [y]. Listening to the model for each vowel, check the diagram, and record yourself. Compare the model vowel to your vowel, and record again until you are completely satisfied.

Play: model [y]
Play: your [y] **Record**
Play : model [u]
Play: your [u] **Record**

Objectif B_1 : *Entendre la différence entre le [i] français et les allophones anglais [i^{j}] et [I]*

Objectif B_2 : *Entendre la différence entre le [u] français et les allophones anglais [u^{w}] et [U]*

Exemple d'activité:

1. Listen to the models as often as you wish.
2. Record your best pronunciation of both words.
3. Compare your words to the model to each other.
4. Record again until you are satisfied.

English accent: shook [ʃUk]
Your English pronunciation Record
French accent: shook [ʃuk]
Your French pronunciation Record

Objectif B_3 : *Reconnaître les prononciations fautives des sons français [i, y, u]*

Objectif B_4 : *Corriger ses propres prononciations fautives des sons français [i, y, u]*

Exemple d'activités pour les objectifs B_3 et B_4

1. Play the target word as often as you wish. Also play the other pronunciation of the word to compare.
2. When you are ready, choose your answer, English or French accent.
3. Listen again to the both words until you are satisfied that you can here the difference between the two words.
4. Then record the item with the correct French pronunciation.

English accent **fougue**
French accent the other accent
your French pronunciation
Record

---

1. Listening carefully several times to the items bots ways to the French words [y] and to the English cognate with [ju].
2. When you are sure that you can here the difference, go on the next item

English cognate with [ju]: music
French words [y]: musique

English cognate with [ju]: cube
French words [y]: cube

Objectif B_5 : *Prononcer correctement les voyelles [i, y, u] dans des mots et des propositions courtes*

Exemple d'activité : Exercice d'écoute et de production

1. Play the model as often you wish.
2. Record your best pronunciation of the word.
3. Compare the different versions and record again until you are satisfied.

valu [va ly]
your pronunciation ***Record***

Objectif C_1: *Entendre la différence entre les voyelles françaises [i] [y] et [u] et la voyelle équivalente de l'anglais [ə] en syllabe inaccentuée (angl. medical, kangaroo, carburator / fr. médical, kangourou, carburateur)*
Exercices d'écoute et d'identification

Objectif C_2 : *Prononcer correctement les voyelles [i, y, u] en syllabes inaccentuées*

Exemple d'exercice de perception, de production et d'auto-évaluation :
Directives en anglais :

1. Listen to the models as often as you wish.
2. Record your best pronunciation of both words.
3. Compare your words to the model to each other.
4. Record again until you are satisfied

English accent: delicate
Your English pronunciation Record
French accent: délicat [de-li-ka]
Your French pronunciation Record

Objectif C_3 : Prononcer correctement les voyelles [i, y, u] en syllabes inaccentuées

Exemple d'exercice de perception, de production et d'auto-évaluation :

1. Listening to the full sentence or a rhythmic group
2. Anticipate hints and use the hit buttons.
3. Record your best pronunciation and compare to the model.
4. Record again until you are completely satisfied.

Elle n'a pas voulu téléphoné aux amis d'Émilie.
[εl_1 na pa vu_2 ly_3 te le_4 fo ne_5] [o za_1 mi de_2 mi_3 li_4]

2 3
--Your pronunciation-- Record

2 Articulate [u] with the tongue far back in the mouth with the lips rounded and protruded.

3 [y]: Anticipate the vowel; the tongue in the front of the mouth as for [i], lips rounded and protruded.

2.5.3 Les sujets. Les groupes expérimentaux et le groupe de contrôle.

Après avoir présenté le but de notre recherche à toutes les sections des cours de français L2, Français 100 et Français 150, nous avons retenu une quarantaine d'étudiants anglophones qui se sont portés volontaires pour participer à notre recherche (voir l'Appendice E-2). Les étudiants ont été choisis selon deux critères principaux: être étudiant inscrit dans les sections de français langue seconde des cours Français 100 et Français 150; ne pas avoir suivi des cours de français langue maternelle au secondaire. Nous avons considéré "étudiant non-francophone" tout étudiant inscrit à la University of Alberta et qui ne parle pas le français à la maison. Les cours de français de langue seconde ou en immersion suivis au secondaire par les participants ne leur ont pas offert un enseignement systématique de la prononciation du français.

Tous les participants ont manifesté de l'intérêt pour l'amélioration de leur prononciation en français. Leur âge, à la date des expériences, était compris entre 17 et 41 ans: vingt-trois avaient entre 17 et 19 ans; quinze avaient entre 20 et 25 ans et un était âgé de 41 ans.

L'anonymat des participants et la confidentialité de leurs réponses sont strictement respectés conformément aux règlements du comité de déontologie de la Faculty of Arts, University of Alberta (voir l'Appendice E-2).

Les résultats informatisés obtenus au pré-test de perception avec stimulis synthétiques et les résultats au pré-test de perception et production avec stimulis naturels évalués une première fois par deux phonéticiens, par l'auteur des deux tests informatisés et par nous-même, ont été cumulés et une note finale globale a été attribuée à chaque étudiant. Après, nous avons ordonné les étudiants avec *Excel* en ordre

décroissant de leurs résultats et nous les avons distribués en quatre groupes homogènes selon leurs habiletés de perception et de production en français. Au commencement, le nombre de participants a été beaucoup plus élevé et il nous aurait permis de constituer quatre groupes homogènes d'étudiants d'au moins 12 étudiants. Cependant, peu avant le commencement de l'enseignement phonétique, il y a eu des étudiants qui se sont retirés. Pour garder un nombre à peu près égal de participants dans chaque groupe, il a fallu redistribuer quelques étudiants et les mettre dans le groupe d'enseignement phonétique qui convenait à leur horaire. Cela explique pourquoi les quatre groupes présentés ci-dessous contient un nombre inégal de participants et ne présentent pas la même homogénéité qu'au début:

- le groupe d'étudiants instruits par le logiciel ***The Rhythm of French*** (**RoFA**) constitué de 10 étudiants (2 étudiants de français débutant et 8 étudiants de français intermédiaire; 1 homme et 9 femmes);
- le groupe d'étudiants instruits par le logiciel ***The Rhythm of French*** et dirigés par l'instructrice (**RoFD**) constitué de 9 étudiants (2 étudiants de français débutant et 7 étudiants de français intermédiaire; 3 hommes et 6 femmes);
- le groupe d'étudiants instruits par l'instructrice, (**TRAD**), constitué de 10 étudiants (2 étudiants de français débutant et 8 étudiants de français intermédiaire; 4 hommes et 6 femmes);
- le groupe de contrôle, **CONT**, constitué de 11 étudiants n'ayant pas reçu d'instruction sur la prononciation (3 étudiants de français débutant et 8 étudiants de français intermédiaire; 3 hommes et 8 femmes).

Il est à noter que les données de perception des stimulis naturels et de productions des voyelles naturelles /u/ et /y/ prises en considération

par les analyses statistiques incluses dans les chapitres 4 et 5 proviennent de 36 étudiants. Un sujet **RoFA,** un sujet **TRAD** et deux sujets **CONT** des quatre groupes ont été éliminés par hasard à l'aide de SPSS.

Les étudiants inscrits dans les cours de français envisageaient des études en français, en langues modernes, classiques et asiatiques ou en commerce. Seize étudiants suivaient un ou deux cours de langues (d'allemand, de cantonais, de danois, d'espagnol, d'indonésien, de latin, de mandarin) offerts à la Faculty of Arts.

La répartition des étudiants dans les quatre groupes n'a pas tenu compte de leurs perceptions de l'apprentissage interactif avec un logiciel phonétique. Nous avons pensé que la distribution des participants du même niveau en nombre égal pour chaque groupe était le seul moyen d'éliminer l'effet de variables supplémentaires, comme par exemple la préférence pour un environnement spécifique d'apprentissage. Cependant, avant d'être soumis aux pre-tests de perception avec stimulis synthétiques et stimulis naturels, les participants ont eu l'occasion d'exprimer leur préférence pour une méthode ou une autre d'enseignement phonétique (Questionnaire ***Background***).

Aucun d'entre eux n'a choisi d'étudier à l'ordinateur en suivant les explications d'un didacticiel (voir le Tableau 2.1). Quatorze participants auraient préféré s'inscrire dans un cours de phonétique enseigné par un professeur à un groupe d'étudiants au laboratoire de langue. Ainsi, ils ont exprimé clairement leur préférence pour le style d'apprentissage interpersonnel tel que décrit par Gardner 1983.

La préférence des vingt-neuf étudiants pour un cours de phonétique informatisé où le professeur guide l'apprentissage individuel offert par un didacticiel témoigne aussi d'une forte présence du style d'apprentissage interpersonnel (Gardner 1983) chez la majorité des participants.

Participants	Didacticiel & Ordinateur	Professeur & Laboratoire traditionnel	Professeur & Ordinateur
RoFA N = 9	0	5	7
RoFD N = 9	0	4	8
TRAD N = 9	0	3	6
CONT N = 9	0	2	8
Total réponses	0	14	29

Tableau 2.1 : Le profil des préférences des 36 étudiants pour le format du cours de correction phonétique

Il faut admettre que le désintérêt total pour l'apprentissage autonome avec un logiciel phonétique exprimé par les étudiants qui ont participé à notre étude aurait pu influencer les résultats en perception et en production. En effet, les données du Tableau 2.1 indiquent que les étudiants du groupe **RoFD** sont ceux qui ont étudié dans un environnement multimédia et sous la direction d'un professeur qui convenait parfaitement à leur préférence. Reste à savoir si les préférences des autres participants ont changé après l'expérience d'apprentissage phonétique qu'ils ont vécue.

Quoi qu'il en soit, la question posée portait sur l'inscription à un cours crédité hypothétique. (voir la question no. 9 de l'Appendice D-2). Les étudiants auraient pu très bien vouloir participer à une expérience informatisée, mais ils n'auraient pas voulu prendre le risque de s'inscrire à un cours de type nouveau dont le résultat resterait gravé dans leur dossier scolaire. De plus, la participation des étudiants était volontaire et, si le moyen d'enseignement/apprentissage ne leur convenait pas, ils avaient le droit de se retirer à tout moment de l'expérience.

Si la réussite en perception et en production de nouveaux sons est déterminée par la motivation des apprenants pour les nouvelles technologies accompagnées par la direction du professeur de phonétique, nos hypothèses devraient être reformulées en prévoyant le plus de progrès en perception et en production chez les étudiants du groupe **RoFD.** Cependant, aucune étude antérieure ne nous a permis de faire cette hypothèse. Par contre, même si le temps d'étude a été limité à six heures, nous avons pensé que les étudiants du groupe **RoFA** auraient été assez motivés par le réseau interactif multimédia pour répéter plusieurs exercices, ce qui, évidemment, aurait pu les amener à un meilleur progrès en perception et en production.

Quatre ans après notre recherche, l'étude de Stepp (2002) présente la même préférence des étudiants d'espagnol L2 inscrits à la Florida State University. 98% des étudiants interrogés ont été en faveur de l'apprentissage de l'espagnol dans un environnement multimédia, mais sous la direction des instructeurs facilitateurs.

Nous ne connaissons aucune étude qui examine à la fois les variables a) l' individualisation de l'enseignement de la prononciation de la langue seconde dans un environnement d'apprentissage multimédia et b) la préférence de l'apprenant pour un milieu d'enseignement. On devine que l'étudiant qui aurait préféré s'inscrire dans un cours où l'enseignement phonétique est livré par un logiciel serait motivé par des facteurs extrinsèques. Il devrait être capable de s'auto-évaluer et de planifier son propre apprentissage. Quant à l'étudiant qui exprime sa préférence à être guidé, il montre une dépendance de l'enseignant pour établir et clarifier ses objectifs d'apprentissage phonétique. C'est ce type d'apprenant qu'on rencontre le plus souvent et c'est à lui qu'il faudrait surtout penser lorsqu'on planifie l'enseignement phonétique.

2.5.4 Les juges et le test informatisé d'évaluation des productions /y/ et /u/

Le test informatisé d'évaluation des productions des étudiants décrit dans le chapitre 5 a été conçu et créé par Rochet 2000b. Il a permis aux quatre locuteurs dont la langue maternelle est le français d'identifier pendant 6 séances d'une heure chacune les 3 160 sons entendus à une des quatre possibilités: (1) ***ou*** (2) ***u*** (3) **entre *ou* et *u*** (4) **ni *ou* ni *u*.** Trois juges, Français d'origine et sans formation phonétique, enseignaient des cours de français dans le Modern Languages and Cultural Studies de la Faculty of Arts, University of l'Alberta. Un seul juge, Français d'origine et phonéticien, a une formation pour la perception de la parole.

En résumé, nous prévoyons que les résultats du post-test de l'expérience avec stimulis synthétiques relèveront la formation du patron de perception français du continuum de /i/ à /u/ chez les étudiants qui ont reçu l'instruction phonétique en général et surtout chez les étudiants qui ont reçu l'instruction phonétique informatisée.

Si notre prédiction est vérifiée, nous nous attendons à ce que le nouveau patron de perception conduise à la fois à l'amélioration significative de la perception des stimulis naturels /u/ et /y/ et de leur production chez le même groupe d'étudiants. Les résultats de l'expérience avec stimulis synthétiques où la tâche des étudiants consistait dans l'identification des trois catégories vocaliques, /i/, /y/ et /u/ sont présentés dans le chapitre suivant.

> The primary purpose of the experimentation is not to create knowledge, although by chance it often happens that completely new, unexpected things are observed during experimentation. *It is, rather a way of refining our knowledge.* (Ohala, J. & J. Jaeger. 1986. ***Experimental phonology***. p.2)

Chapitre 3

Les fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/. Expérience psycho-acoustique A: Test de perception /i/, /y/, /u/ avec stimulis synthétiques.

Le but de ce chapitre est de déterminer dans quelle mesure trois formes de correction phonétique, informatisée **(RoFA)**, traditionnelle **(TRAD)**, informatisée et dirigée par le professeur **(RoFD)**, contribuent à la modification du patron anglais de perception du continuum de /u/ à /i/. La forme des courbes, l'indice de stabilité et la valeur du deuxième formant à l'endroit des frontières /u/-/y/ et /y/-/i/ ont été employés pour mesurer le changement des fonctions d'identifications du continuum de /u/ à /i/ chez 29 étudiants après 6 heures d'enseignement phonétique structuré. Les résultats présentés ici illustrent comment la méthodologie de la phonétique expérimentale informatisée pourrait être appliquée pour diagnostiquer les problèmes de perception des apprenants en français L2 et en même temps pour juger de l'efficacité d'une forme de correction phonétique.

3.0 Introduction

La difficulté de produire de nouveaux sons de L2 est facilement observable chez les apprenants de cette langue. Ce que les enseignants de langues secondes ignorent souvent sont les difficultés de perception de leurs étudiants et la façon de les aider à améliorer les habiletés de perception des sons de L2. La *labialité* (la projection des lèvres en avant), l'*antériorité* (la langue qui prend une forme convexe est en position avancée dans la bouche), *la tension* (la force musculaire des organes articulatoires qui rend les voyelles stables), bref les trois modes phonétiques (Delattre 1966, p. 9-13) qui caractérisent le système des voyelles orales du français standard et qui décrivent aussi les trois voyelles fermées (langue placée dans la position la plus haute) /i/, /y/ et /u/ sont souvent enseignés à l'aide d'une variété d'exercices d'articulation.

Au commencement de l'apprentissage du français L2, l'apprenant de L2 n'entend pas certains traits phonétiques. Les études de Flege et Hillenbrand (1984), de Flege (1988) et celles de Rochet (1991, 1995a) ont mis en évidence l'existence d'un processus de perception nommé "interlingual identification" qui est responsable de la prononciation 'marquée' de nouveaux sons de la langue seconde. Comme il y a très peu de langues qui ne connaissent pas la différence entre /i/ et /u/, le 'nouveau' son français /y/ sera interprété en fonction de l'espace perceptif de la première langue soit comme /i/ (ex.: les Slaves, les Portugais du Brésil), soit comme /u/ (ex.: les italophones, les hispanophones de l'Amérique latine, les Roumains et certains anglophones) simplement parce que le prototype du français /y/ tombe dans l'espace perceptif du /i/ de L1 ou du /u/ de L1. Il se peut aussi que, même quand il est reproduit comme [ju] par les anglophones, le son français /y/ soit perçu comme /u/ et que cette variante soit déterminée par des facteurs d'autre nature comme le contexte phonétique ou la ressemblance avec des mots anglais connus contenant [ju], par exemple.

La perception catégorielle de différents continua (vocaliques et consonantiques) a été l'objet de plusieurs études psycholinguistiques (voir Harnad 1987). Pour la compréhension de notre approche, nous énumérons ci-dessous les définitions opérationnelles suivantes:

Fonctions d'identification vocalique sur un continuum vocalique: les pourcentages d'identification d'une voyelle spécifique en fonction d'un patron formantiel.

Le patron de perception d'une voyelle L1 présente:

- une forme en ***courbe*** à pente bien définie;
- ***un indice de stabilité*** qui est une indication de la hauteur générale de la courbe. Plus cette valeur est proche de 100%, mieux cette courbe est définie; une valeur basse de cet indice indique une courbe mal définie (Rochet 2000);
- une ***frontière***, le point d'intersection de deux courbes d'identification qui sépare deux champs vocaliques.

(voir l'Appendice F-3.)

Les patrons contrastifs de perception du continuum de /i/ à /u/ en français et en anglais (Rochet 1991, 1995a, 1999) attestent l'existence de deux catégories vocaliques: /i/ et /u/ en anglais et de trois catégories vocaliques en français: /i/, /y/ et /u/. La frontière entre les voyelles fermées /i/ et /u/ se trouve en anglais à une valeur F2 de 1900 Hz; en français, la frontière /y/-/i/ se trouve à l'endroit où F2 a une valeur de 2050 Hz. De plus, en français la distinction entre le /u/ et le /y/ commence à se faire à partir de F2 = 1150 Hz (voir la Figure 3.1).

Les études expérimentales de Rochet (1999) ont démontré qu'au commencement de l'apprentissage du français, les étudiants anglophones perçoivent le continuum F2 en fonction du patron perceptif de l'anglais, ce qui aurait comme conséquence la prononciation du français /y/ comme /u/. On s'attend à ce que, dans une première étape, les patrons

d'identification du continuum sonore de /i/ à /u/ observés chez les apprenants anglophones soient les mêmes que ceux de leur première langue ou très peu modifiés.

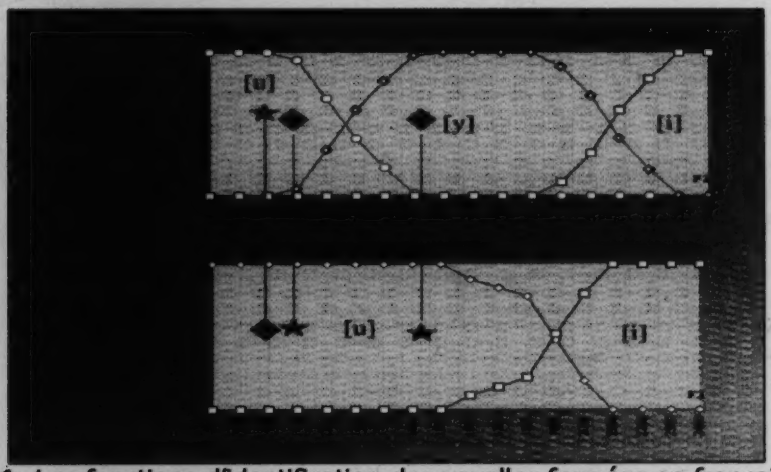


Figure 3.1: Les fonctions d'identification des voyelles fermées en français et en anglais. Dans Rochet 1999.

L'identification interlangue disparaît-elle au fur et à mesure que les apprenants se familiarisent avec les sons de L2? Selon Flege (1988, p. 282-283) la perception de la ressemblance acoustique diminue pendant tout le parçours de l'apprentissage de L2 et conduit à la formation de nouvelles représentations phonétiques de L2. Les prototypes phonétiques (ou les *images mentales* des sons) représentent selon Flege (1988) un système modal d'information lié aux propriétés des sons et à l'information qu'il faut transmettre aux organes articulatoires pour qu'ils se mettent en place pour produire le son. Les prototypes phonétiques contiennent l'information nécessaire à la durée, à la co-articulation, au lieu et au mode d'articulation des sons. En plus, les prototypes phonétiques contiendraient l'information nécessaire à détecter et à percevoir les différences dialectales et étrangères et l'information nécessaire aux caractéristiques perceptives sensorielles et motrices et des moyens pour relier les deux (Flege 1988, p. 298). Il semble que, dans le cas où les prototypes

serviraient d'intermédiaires à la perception, les sons de la L2 sont perçus différemment par les apprenants de L2 que par les locuteurs natifs de cette langue.

En effet, la relation entre la perception et la production des sons de L2 s'avère très complexe. Elle a constitué l'objet d'un long débat des théories sur l'acquisition de la langue seconde. De nos jours, l'imagerie corticale a permis non seulement d'identifier une cartographie corticale de la perception auditive des voyelles, mais aussi de reconnaître les liens entre les représentations du système vocalique aux niveaux production (articulatoire) et perception (acoustique) (Brettel 1999).

En outre, Leather & James (1991) considèrent que la perception est une condition nécessaire à la production de sons, mais insuffisante à une bonne production.

D'autre part, les recherches de Akahane-Yamada et al. (1996), de Bradlow et al. (1995), de Lively et al. (1994), de Logan et al. (1991), de Strange & Dittman (1984), de Yamada (1993) et de Yamada et al. (1994) sur l'amélioration des productions /r/-/l/ à la suite de l'entraînement phonétique de perception /r/-/l/ chez les Japonais apprenant l'anglais L2 ont démontré d'une part le lien de dépendance de la production des sons de L2 vis-à-vis de leur perception et, d'autre part, l'efficacité à long terme de l'entraînement de perception sur la production correcte des sons de L2. De plus, ces recherches ont montré que la formation rapide et efficace de nouvelles catégories de sons de L2 en situation d'apprentissage au laboratoire de langues, est possible grâce à l'entraînement auditif à l'ordinateur. L'instruction phonétique qui résulte de l'interaction être-humain/machine peut-elle réellement installer en une période de temps très courte le patron d'identification de voyelles français /u/ et /y/? Cela nous mène à formuler notre première hypothèse en prévoyant la performance d'identification des voyelles /y/ et /u/ la plus élevée chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA**.

Hypothèses 1a et 1b: expérience A (avec stimulis synthétiques)

Variable dépendante:	Variable indépendante:
Fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/	Enseignement phonétique offert: - par le professeur (**TRAD**) - par l'ordinateur (**RoFA**) - par l'ordinateur et guidé par le professeur (**RoFD**) Groupe de contrôle (**CONT**)
Hypothèse 1a: La performance d'identification des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevée chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux **(TRAD, RoFA, RoFD)** que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle. *Hypothèse 1b:* Si l'hypothèse 1a est confirmée, les fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/ seront les plus élevées chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et les moins élevées chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD.**	

3.1 Méthodologie

3.1.1 Sujets

Le but de cette expérience est d'examiner la perception du continuum de /i/ à /u/ par 40 apprenants du français L2 avant et après six heures d'entraînement phonétique (voir le Chapitre 2, Section 2.5.3).

3.1.2 Stimulis

Le test de perception du continuum des voyelles fermées avec stimulis synthétiques a été créé au Language Resource Centre, Faculty of Arts par Rochet (1991) et a servi comme instrument de mesure de perception des voyelles fermées dans plusieurs expériences psycho-acoustiques effectuées à la University of Alberta entre 1990 et 2000. Les étudiants anglophones participant à cette expérience devaient identifier les trois voyelles /i/, /y/ et /u/. Les stimulis ont été synthétisés par l'auteur du programme en cascade de 10KHz à un synthétiseur de voix Klatt. La

ont été modifiées à partir de 700Hz jusqu'à 2300Hz. F1 a été maintenu constant à une valeur de 250Hz. Les fréquences F3 ont été calculées à l'aide d'une formule mathématique utilisée par Rochet (1991) et ont été maintenues constantes pour les stimulis F2 compris entre 700Hz et 2300Hz. Les 17 stimulis du continuum /i/ - /u/ ont été écoutés 10 fois en ordre randomisé.

3.1.3 Procédure

Les participants ont été soumis au même test de perception avec stimulis synthétiques à deux moments: **avant** (le prétest) et **après** (le post-test) l'entraînement phonétique. Après avoir écouté deux fois un stimulus, les étudiants devaient cliquer sur une des trois cartes affichées à l'écran qui contenait la transcription phonétique et un exemple de la voyelle fermée à identifier (voir la Figure 3.2). Il est à noter que les stimulis ont été présentés en isolation, sans être précédés ou suivis d'une consonne.

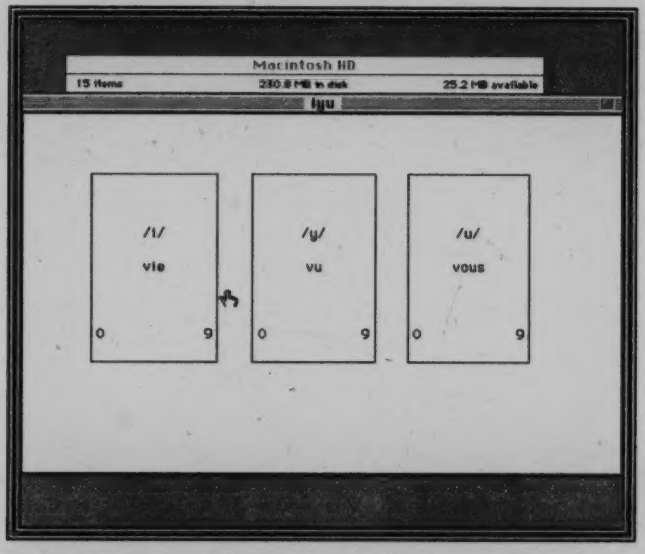


Figure 3.2: Le test de perception catégorielle du continuum de /i/ à /u/.

Les réponses de chaque étudiant ont été par la suite ordonnées comme dans le tableau 3.1.

TRAD5: Prétest /i/ /y/ /u/					TRAD5: Post-test /i/ /y/ /u/				
	Stimulus	**F2(Hz)**	**%_/i/**	**%/_y**	**%_/u**	**Stimulus**	**F2(Hz)**	**%_/i/**	**%/_y**	**%_/u**
	u01	700	0	10	90	u01	700	0	20	80
	u02	800	0	30	70	u02	800	0	0	100
	u03	900	0	10	90	u03	900	0	0	100
	u04	1000	0	70	30	u04	1000	0	80	20
	u05	1100	0	50	50	u05	1100	0	90	10
	u06	1200	10	50	40	u06	1200	0	100	0
	u07	1300	0	40	60	u07	1300	0	100	0
	u08	1400	0	40	60	u08	1400	0	100	0
	u09	1500	0	50	50	u09	1500	10	90	0
	u10	1600	40	20	40	u10	1600	20	80	0
	u11	1700	20	50	30	u11	1700	10	90	0
	u12	1800	60	20	20	u12	1800	70	30	0
	u13	1900	30	40	30	u13	1900	100	0	0
	u14	2000	80	20	0	u14	2000	100	0	0
	u15	2100	90	10	0	u15	2100	100	0	0
	u16	2200	90	10	0	u16	2200	100	0	0
	u17	2300	80	20	0	u17	2300	100	0	0

Tableau 3.1: Les pourcentages d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ chez le sujet **TRAD**5.

3.2 Résultats et interprétation du progrès des fonctions d'identification de /i/, /y/, /u/.

Les pourcentages d'identification des trois voyelles fermées ont permis de constituer 80 graphiques (voir les Appendices G-3.1, G-3.2, G-3.3, G-3.4) qui révèlent deux profils – un pour le prétest et un autre pour le post-test - pour chacun de 40 étudiants ayant pris part à l'expérience de perception du continuum de /i/ à /u/ avant et après un entraînement phonétique de 6 heures.

Deux critères d'évaluation du développement perceptif des fonctions d'identification du continuum de /i/ à /u/ sont pris en considération en vue de diagnostiquer et classifier le comportement

perceptif qui indique la constitution de nouveaux patrons de perception du continuum de /i/ à /u/ chez les 40 participants à l'expérience:

1. la forme des courbes /u/ et /y/ (description qualitative) et l'indice de stabilité (analyse quantitative);
2. la valeur du F2 à l'endroit des deux frontières: /u/-/y/ et /y/-/i/.

En vue de définir le progrès de la performance d'identification du continuum /i/, /y/ et /u/ chez les apprenants anglophones, il était nécessaire d'établir un patron standard d'identification des voyelles françaises. Pour le faire, nous avons choisi de prendre en considération les résultats des quatre locuteurs du français standard L1 au test de perception avec stimulis synthétiques. Ces locuteurs ont aussi servi de juges pour évaluer les productions orales des étudiants qui ont participé à l'expérience avec stimulis naturels.

Comme on s'y attendait, les patrons d'identification des juges ne sont pas identiques. Les caractéristiques individuelles de perception du continuum de /i/ à /u/ des quatre locuteurs de français L1 et le patron de perception du même continuum en anglais L1 ont démontré la nécessité de prendre en considération les valeurs du F2 des locuteurs français qui s'éloignent au maximum de l'idéal de perception des trois voyelles fermées en français L1, mais qui restent dans l'espace perceptif français des mêmes voyelles. La solution la plus simple était d'établir la moyenne des résultats des fonctions d'identification des juges (voir la Figure 3. 4). Nous avons décidé de reconstruire des courbes combinées des pourcentages d'identification (voir la Figure 3.3) pour la raison suivante:
- entre les pourcentages d'identification du /u/ et les pourcentages d'identification du /y/ d'une part et entre les pourcentages d'identification du /y/ et les pourcentages d'identification du /i/ d'autre part il y a une relation très simple:

a. la somme des pourcentages d'identification du /u/ et des pourcentages d'identification du /y/ est égale à 100%; de même, la somme des pourcentages d'identification du /y/ et des pourcentages d'identification du /i/ est égale à 100%. Par conséquent, pour chaque valeur de F2, le locuteur natif du français avec les pourcentages d'identification du /u/ les plus bas, présentera automatiquement les pourcentages d'identification du /y/ les plus élevés. Le processus est identique pour /u/ et /i/ (voir le Tableau 3.2).

b. l'anglais présente deux voyelles fermées: /i/ et /u/ et le français présente trois voyelles fermées: /i/, /y/ et /u/ (voir la Figure 3.1). Donc, ce sont les fonctions d'identification de la voyelle /y/ qui doivent apparaître et se développer chez les apprenants anglophones, ce qui conduirait inévitablement à la restructuration du champ de perception du continuum vocalique fermé et à l'apparition de deux nouvelles catégories vocaliques: /u/ et /y/.

Par conséquent, le juge le plus exigeant est celui qui montre les pourcentages d'identification du /y/ les plus élevées et les pourcentages d'identification du /u/ les moins élevées. Nous avons choisi les valeurs maximales des juges pour la courbe d'identification du /u/ en créant ainsi un instrument de mesure qui permet le plus d'espace perceptif pour /u/. La mesure pour les fonctions d'identification du /y/ sera constituée des valeurs minimales des pourcentages d'identification des juges. Le processus est identique pour les courbes combinées du /y/ et du /i/.

Les nouveaux pourcentages d'identification des voyelles /i/, /y/ et /u/ ont conduit aux *courbes extrêmes* (ou combinées) d'identification des voyelles fermées en français L1 (voir la Figure 3.3). Les valeurs des courbes /i/ et /u/ ont été déterminées en fonction du pourcentage le plus élevé à l'endroit du F2 compris entre 1900 Hz et 2300 Hz pour le /i/ et du

F2 compris entre 700 Hz et 1 300Hz pour le /u/. Au contraire, dans le cas du /y/, nous avons pris en considération le pourcentage le moins élevé observé chez les quatre locuteurs natifs du français à l'endroit du F2 compris entre 1 200Hz et 2300Hz.

Ainsi, nous avons reconstitué les courbes combinées d'identification /i/, /y/ et /u/ à partir de nouveaux pourcentages 'combinés' d'identification présentés dans les tableaux 3.2 et 3.3. Les trois courbes combinées du graphique (Figure 3.3) représentent les fonctions *extrêmes* d'identification /i/ /y/ et /u/ en français L1 auxquelles seront comparés les résultats des tests (pré- et post-) de perception avec stimulis synthétiques des apprenants anglophones du français langue seconde.

F2	%_/u/	%_/y/	%_/i/
700	100	0	0
800	100	0	0
900	100	0	0
1000	100	0	0
1100	100	0	0
1200	80	20	0
1300	40	60	0
1400	0	90	0
1500	0	100	0
1600	0	100	0
1700	0	100	0
1800	0	100	0
1900	0	90	10
2000	0	40	60
2100	0	0	100
2200	0	0	100
2300	0	0	100

Tableau 3.2: Pourcentages combinés d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.

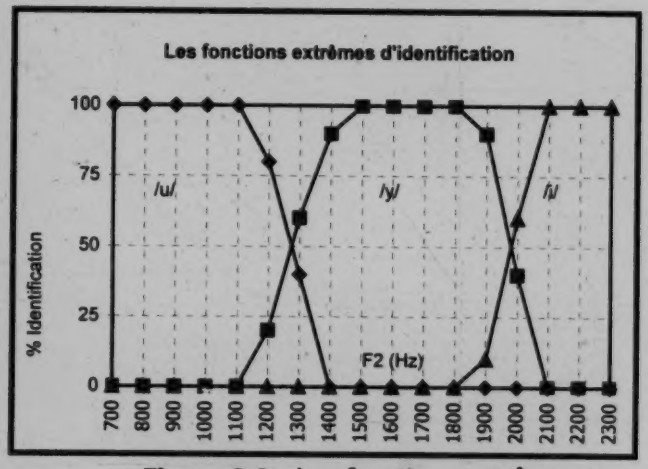


Figure 3.3 : Les fonctions extrêmes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.

F2	%_/u/	%_/y/	%_/i/
700	100	0	0
800	100	0	0
900	100	0	0
1000	88	12	0
1100	68	32	0
1200	35	65	0
1300	18	82	0
1400	2	98	0
1500	0	100	0
1600	0	100	0
1700	0	100	0
1800	0	100	0
1900	0	98	0
2000	0	80	0
2100	0	32	68
2200	0	2	98
2300	0	0	100

Tableau 3.3: Pourcentages moyennes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.

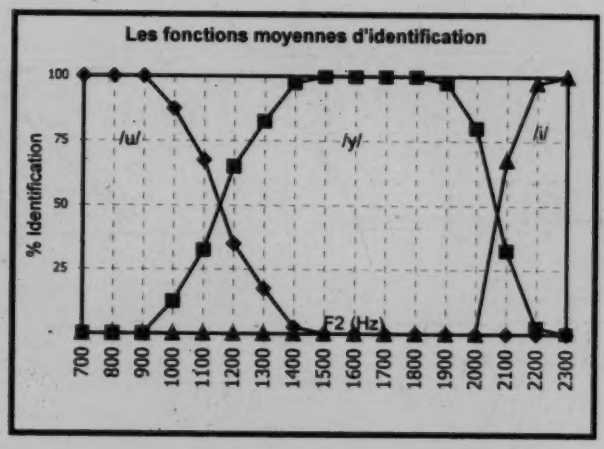


Figure 3.4: Les fonctions moyennes d'identification /i/, /y/ et /u/ chez quatre locuteurs du français standard L1.

La Figure 3.4 présente les fonctions d'identification /i/, /y/ et /y/ calculées en faisant les moyennes de pourcentages d'identification des trois voyelles. La simple comparaison visuelle du graphique des fonctions extrêmes d'identification (Figure 3.3) avec le graphique des fonctions moyennes (Figure 3.4) montre un champ de perception /u/ plus large en français, et donc plus proche du champ de perception du /u/ anglais.

Les valeurs de l'indice de stabilité ainsi que les deux frontières F2 (Hz) /u/-/y/ et /y/-/i/ mesurées chez les quatre juges ont servi de référence et comparaison de la mesure du progrès de développement des fonctions d'identifications /u/ et /y/ chez les étudiants anglophones (voir les tableaux F-3.1 et F-3.2 de l'Appendice F-3).

3.2.1 La forme des courbes /u/ et /y/

Les courbes /y/ et /u/ de chaque sujet ont été évaluées en fonction des critères suivants :

0	1	2	3
courbes *très mal formées* en zigzag Voir l'Appendice G-3.2 **RoFD9** prétest	courbes *mal formées* Voir l'Appendice G-3.1 **RoFA9** post-test	courbes *semblables* aux courbes /y/ ou /u/ combinées (Figure 3.4), mais qui ne montrent pas une pente très bien définie. Voir l'Appendice G-3.3 **TRAD8** post-test	courbes presque *identiques* aux courbes combinées /y/ et /u/ (Figure 3.4) Voir l'Appendice G-3.1 **RoFA10** post-test

Le progrès de chaque groupe a été calculé selon la formule :

$100*\{(n_2-n_1)/n_1\}$ (Dans Hatch & Farhady 1982, p. 145).

Les sujets des groupes qui ont reçu de l'entraînement phonétique sont ceux qui ont montré le plus de progrès dans la modification de la forme des courbes /u/ et /y/ (voir le Tableau 3.4).

L'analyse qualitative de la forme des courbes montre que l'identification des voyelles /y/ et /u/ est plus élevée chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle (voir le Tableau 3.4). Cependant, le progrès d'identification des voyelles /y/ et /u/ montré par le changement de la forme des courbes est significatif pour le groupe de contrôle comme pour les groupes expérimentaux pris ensemble.

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Progrès	F	Niveau de signification
Groupes expérimentaux (N=29)	1.0	1.9	90%	13.68	p= .001** p< .01
CONT (N=11)	.6	1.1	83%	6.60	p= .03* p< .05

Tableau 3.4: Moyennes et progrès de la forme des courbes /u/ et /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et chez les étudiants du groupe de contrôle.

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Progrès	F	Niveau de signification
RoFA (N=10)	1.2	1.9	58%	2.88	p=.13
RoFD (N=9)	1.0	2.0	100%	9.77	p=.02 p<.05
TRAD (N=10)	.8	1.5	88%	2.63	p=.14

Tableau 3.5: Moyennes et progrès de la forme des courbes /u/ et /y/ par groupe expérimental.

Le tableau 3.5 indique que le groupe expérimental qui a fait le plus de progrès est le groupe qui a reçu l'instruction phonétique informatisée sous la direction du professeur. Ainsi, l'analyse de la forme des courbes ne confirme pas notre prédiction selon laquelle les fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/ seront les plus élevées chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA.** Cependant, il nous est impossible d'affirmer que l'enseignement informatisé se montre le moins efficace pour la formation des fonctions d'identifications /u/ et /y/ chez les apprenants du français L2. Les résultats des étudiants du groupe **RoFD** qui ont reçu en égale mesure l'input et la rétroaction du logiciel ***The Rhythm of French***

témoignent de l'efficacité de l'enseignement informatisé à condition qu'il soit dirigé par le professeur.

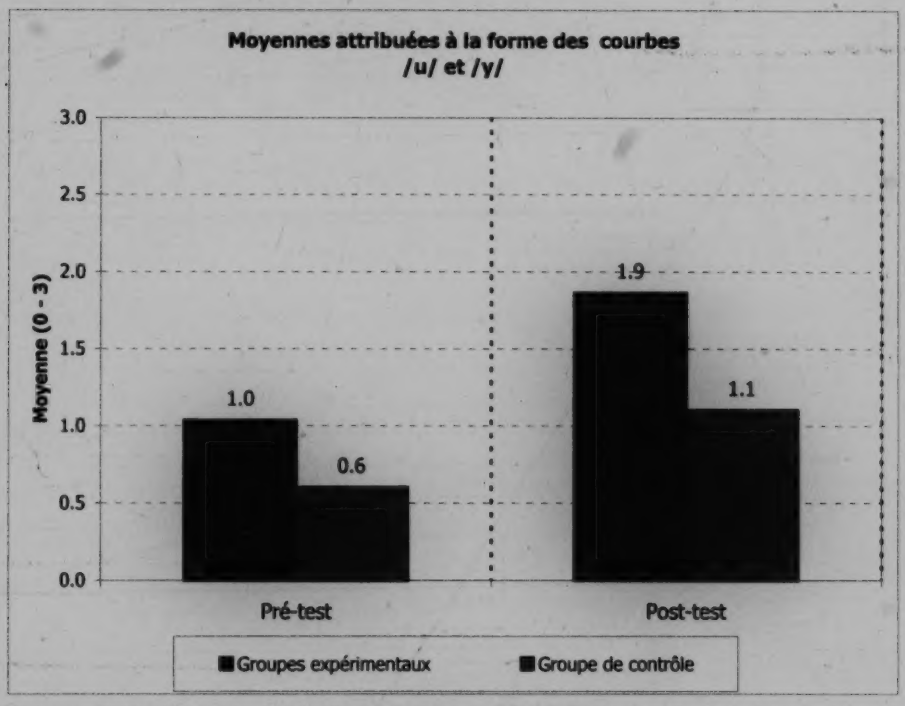


Figure 3.5: Mesure de la forme des courbes /u/ et /y/ chez les sujets des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.

Les moyennes obtenues au post-test montrent que l'établissement des fonctions d'identité des deux sons a eu lieu chez les participants appartenant aux groupes expérimentaux et au groupe de contrôle (voir la Figure 3.5). Cependant, le progrès enregistré par les trois groupes expérimentaux (90%) est supérieur à celui du groupe de contrôle (83%) de 7%.

La Figure 3.6 montre les différences de progrès du changement de courbe entre les trois groupes expérimentaux. On constate que l'enseignement informatisé sous la direction du professeur a eu le plus d'effet sur la modification de la forme des courbes (100%). L'enseignement du logiciel a eu le moins d'effet sur la modification de la forme des courbes

(58%). Contrairement à notre hypothèse, le progrès du changement de la forme des courbes des étudiants du groupe **TRAD** (88%) est supérieur à celui des étudiants du groupe **RoFA** de 30%.

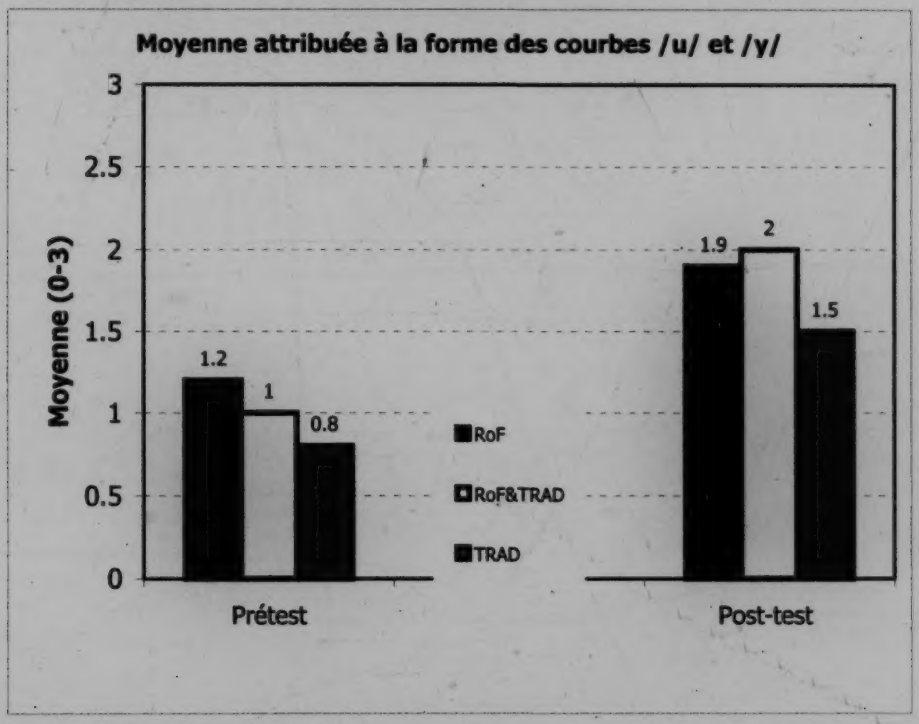


Figure 3.6: Mesure de la forme des courbes /u/ et /y/ par groupe expérimental.

Le niveau élevé de signification du progrès des groupes expérimentaux (voir le Tableau 3.5) confirme l'efficacité de l'enseignement phonétique. En même temps on constate que le progrès des étudiants du groupe contrôle est aussi significatif. Il se peut que la familiarité avec les sons français dans les éléments lexicaux enseignés pendant les cours de Français 100 et 150, la connaissance et l'aisance avec laquelle les étudiants ont manipulé le test de perception /i/ y/ et /u/ au moment du post-test expliquent en bonne partie le progrès d'identification correcte des trois voyelles chez les étudiants du groupe de contrôle.

3.2.2 L'indice de stabilité

L'indice de stabilité représente la confirmation quantitative de la forme continue des courbes établie selon des critères qualitatifs. Sa valeur a été calculée à l'aide du logiciel *MEASURE1* créé par Rochet 1999b. Nous avons défini le progrès de ce paramètre comme étant la différence entre l'indice de stabilité du post-test et celui du pré-test.

Les résultats ci-dessous confirment la justesse de notre appréciation subjective de la forme des courbes /u/ et /y/. Les groupes expérimentaux ont fait plus de progrès que le groupe de contrôle. Cependant, comme le tableau 3.7 l'indique, le groupe **RoFA** ne montre pas de progrès significatif de l'indice de stabilité du /u/.

On observe le progrès d'indice de stabilité du /u/ le plus élevé chez les étudiants du groupe **RoFD** (13%) et **TRAD** (12%).

Groupe	Progrès % i	Niveau de signification	Progrès % y	Niveau de signification	Progrès % u	Niveau de signification
Groupes expérimentaux (N=29)	10 %	p=.002**	10%	p=.000**	8%	p=.000**
CONT (N=11)	9 %	p=.029*	3%	p=.116	5%	p=.134

Tableau 3.6: Signification du progrès d'indice de stabilité des trois voyelles /i/, /y/ et /u/ chez les sujets des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. *(Test T pour échantillons appariés)*

Groupe	Progrès % i	Niveau de signification	Progrès % y	Niveau de signification	Progrès % u	Niveau de signification
RoFA (N=10)	9%	p=.098	9%	p=.023**	1%	p=.102
RoFD (N=9)	8%	p=.086	8%	p=.050*	13%	p=.002**
TRAD (N=10)	12%	p=.016*	14%	p=.018*	12%	p=.002**

Tableau 3.7: Signification du progrès d'indice de stabilité des trois voyelles /i/, /y/ et /u/ chez les sujets des groupes expérimentaux. *(Test T pour échantillons appariés)*

Le progrès montré par les trois groupes expérimentaux est significatif. Par contre, le progrès de l'indice de stabilité des voyelles fermées /u/ et /y/ n'est pas significatif dans le cas du groupe de contrôle. Ainsi, les résultats des trois groupes expérimentaux confirment l'efficacité de l'enseignement phonétique pour l'augmentation de l'indice de stabilité des trois voyelles françaises chez les apprenants anglophones du français L2 (voir le Tableau 3. 6).

L'analyse de variance multivariée (MANOVA) a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre le progrès de l'indice de stabilité du /i/ et du /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux. La seule différence significative concerne l'indice de stabilité du /u/. Les résultats du test Tukey HSD montrent le progrès significatif de l'indice de stabilité /u/ dans le cas du groupe **RoFD** et du groupe **TRAD** comparés au groupe **RoFA**.

Comparaisons multiples

Variable dépendante: Différence pré-post test d'indice de stabilité

	Groupe (I)	Groupe (J)	Différence Moyenne (I-J)	Erreur Std.	Sig.	5% Intervalle de confiance	
						Limite inférieure	Limite supérieure
Tukey HSD	RoFA	RoFD	-12.0667*	4.2902	.038	-23.6213	-.5121
		TRAD	-11.1000	4.1758	.054	-22.3464	.1464
		CONT	-5.1273	4.0798	.596	-16.1151	5.8606
	RoFD	RoFA	12.0667*	4.2902	.038	.5121	23.6213
		TRAD	.9667	4.2902	.996	-10.5879	12.5213
		CONT	6.9394	4.1968	.363	-4.3637	18.2425
	TRAD	RoFA	11.1000	4.1758	.054	-.1464	22.3464
		RoFD	-.9667	4.2902	.996	-12.5213	10.5879
		CONT	5.9727	4.0798	.469	-5.0151	16.9606
	CONT	RoFA	5.1273	4.0798	.596	-5.8606	16.1151
		RoFD	-6.9394	4.1968	.363	-18.2425	4.3637
		TRAD	-5.9727	4.0798	.469	-16.9606	5.0151

Basé sur les moyennes observées.

*. La différence est significative au niveau 0 .05.

Tableau 3.8: Progrès intergroupes de l'indice de stabilité du /u/.

La contribution de l'enseignement dirigé par le professeur est évidente surtout dans la différence significative (12%; α = .05) du progrès de l'indice de stabilité /u/ des groupes d'étudiants **RoFA** et **RoFD** (voir la Figure 3.7). Il est à mentionner que la différence de 11% entre le progrès des groupes d'étudiants **RoFA** et **RoFD** est à peu près significative (.054).

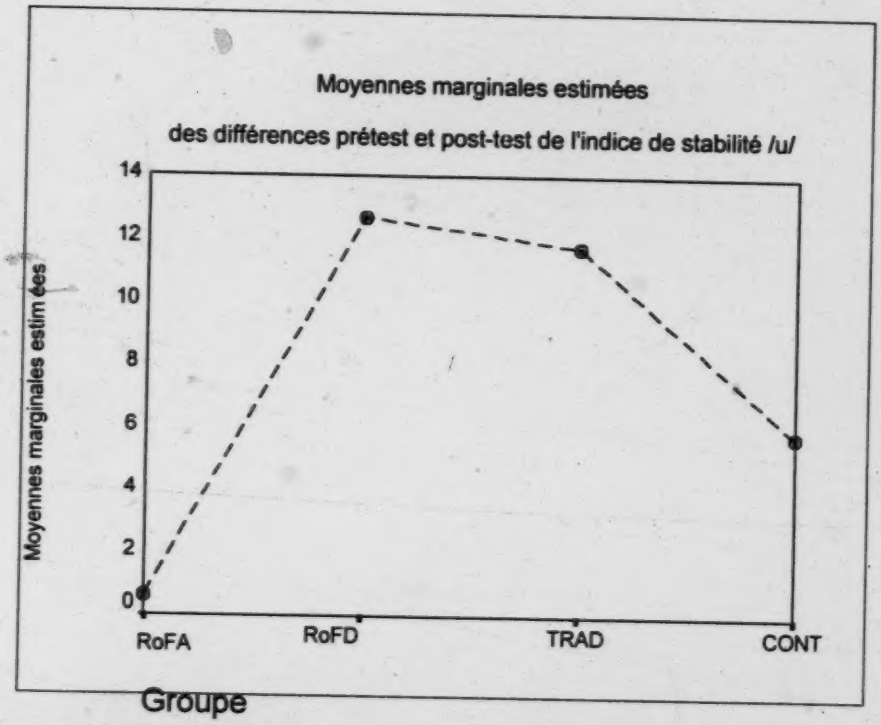


Figure 3.7: Signification intergroupes du progrès de l'indice de stabilité /u/. (MANOVA)

3.2.3 Les frontières F2 (Hz) /u/-/y/ et /y/-/i/

La valeur du deuxième formant à l'endroit des deux frontières /u/-/y/ et /y/-/i/ observée chez les sujets anglophones et chez les locuteurs du français L1 a été établie à l'aide du programme *MEASURE2* créé par Rochet 2000a.

Nous définissons le progrès de deux frontières /u/-/y/ et /y/-/i/ comme étant le résultat des deux conditions suivantes :

F2/u/-/y/**post**<(plus petit que) F2/u/-/y/**pré**

F2/y/-/i/**post**>(plus grand que) F2/y/-/i/**pré**

Pour les conclusions de notre analyse, nous retenons seulement le progrès de la frontière F2 /u/-/y/. D'ailleurs, les données des tableaux 3.9 et 3.10 montrent une certaine stabilité du F2 à la frontière /y/-/i/ confirmée par la forme de la courbe /i/. Aucun groupe n'a fait de progrès significatif quant au F2 à la frontière /y/-/i/, ce à quoi on s'attendait.

Groupe	Moyenne de différences F2 prétest –post-test	Progrès moyenne différences F2 **divisée par** moyenne F2 prétest	Niveau de signification
Groupes expérimentaux (N=29)	8 Hz	0% pas de progrès	p=.545
Groupe de contrôle N=11	-130 Hz	pas de progrès	———

Tableau 3.9 : Signification du progrès de frontières /y/_/i/
Test T pour échantillons appariés.

Groupe	Moyenne de différences F2 prétest –post-test	Progrès moyenne différences F2 **divisée par** moyenne F2 prétest	Niveau de signification
RoFA (N=10)	-10Hz	pas de progrès	———
RoFD (N=9)	-5Hz	pas de progrès	———
TRAD (N=10)	40Hz	2%	p=.145

Tableau 3.10: Signification du progrès de frontières /y/-/i/.
Test T pour échantillons appariés par groupe expérimental.

Les valeurs du F2 à l'endroit de la frontière /u/-/y/ indique l'efficacité de l'enseignement phonétique en général (voir le Tableau 3.11) et la supériorité de l'enseignement informatisé pour la perception (voir le Tableau 3.12). Les sujets qui ont reçu la rétroaction sonore du logiciel ***The Rhythm of French*** et qui ont travaillé à leur propre rythme ont

modifié le plus et d'une bonne façon la frontière des deux catégories perceptives /u/ et /y/.

Groupe	Moyenne de différences prétest –post-test	Progrès moyenne différences F2 **divisée par** moyenne F2 prétest	Niveau de signification
Groupes expérimentaux (N=29)	-39 Hz	4%	p= .043*
Groupe de contrôle (N=11)	-85.54 Hz	7%	p=.129

Tableau 3. 11 : Signification du progrès de frontières /u/-/y/ *Test T pour échantillons appariés.*

Groupe	Moyenne de différences prétest – post-test	Progrès moyenne différences F2 **divisée par** moyenne F2 prétest	Niveau de signification
RoFA (N=10)	-65Hz	6%	p=.029*
RoFD (N=9)	-17Hz	2%	p=.438
TRAD (N=10)	-32Hz	3%	p=.588

Tableau 3.12: Signification du progrès de frontières /u/-/y/ *Test T pour échantillons appariés)* par groupe expérimental.

3.3 Conclusion

L'analyse de données du test avec stimuli synthétiques confirme l'hypothèse selon laquelle la performance des fonctions d'identification des voyelles /y/ et /u/ est plus élevée chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle. Le tableau 3.13 résume le progrès du développement des fonctions d'identification chez les étudiants des groupes expérimentaux indiqué par toutes les mesures prises en considération.

Mesure	Progrès significatif observé	
	Groupes expérimentaux	Groupe de contrôle
La forme des courbes /u/ et /y/	✓	✓
L'indice de stabilité /u/	✓	
L'indice de stabilité /y/	✓	
La frontière /u/-/y/	✓	

Tableau 3.13: Le progrès des fonctions d'identification des voyelles fermées du français standard chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.

Par ailleurs, les résultats de différentes analyses ne permettent pas d'affirmer qu'il y a des différences significatives entre les trois groupes expérimentaux. À l'exception de la frontière /u/-/y/, le groupe expérimental **RoFD** a progressé le plus uniformément dans toutes les mesures y prises en considération. Le groupe **RoFD** a fait le plus de progrès en ce qui concerne la forme des courbes /u/ et /y/ et l'indice de stabilité du /u/. Le groupe **RoFA** a fait le plus de progrès en ce qui concerne les fréquences F2 à l'endroit de la frontière /u/- /y/.

Mesure	Progrès significatif observé		
	RoFA	**RoFD**	**TRAD**
La forme des courbes /u/ et /y/		✓	
L'indice de stabilité /u/		✓	✓
L'indice de stabilité /y/	✓	✓	✓
La frontière /u/-/y/	✓		

Tableau 3.14: Le progrès des fonctions d'identification des voyelles fermées du français standard chez les étudiants des trois groupes expérimentaux.

Le groupe traditionnel a fait le plus de progrès de l'indice de stabilité du /y/ et environ le même progrès de la forme des courbes que le groupe **RoFD**.

Les nouveaux patrons d'identification du continuum de /i/ à /u/ identifiés chez les apprenants anglophones appartenant aux groupes

expérimentaux montrent que l'enseignement phonétique contribue au développement de nouveaux patrons de perception. Par contraste, les courbes prétest et post-test des étudiants appartenant au groupe de contrôle ne montrent pas de différences suggérant que la simple exposition au français n'est pas une condition suffisante à l'acquisition de la perception de nouveaux sons français. (Rappelons-nous que ces étudiants étaient quand-même inscrits dans un cours de langue.)

Lors de la comparaison des résultats de toutes les mesures mises à l'œuvre, nous avons constaté qu'ils ne conduisaient pas à la même hiérarchie des groupes expérimentaux. Cependant, les résultats des deux mesures, la forme des courbes /u/ et /y/ et l'indice de stabilité du /u/, montrent que le groupe **RoFD** a développé le plus les fonctions d'identification des voyelles françaises /u/ et /y/.

Le progrès des fonctions d'identification du continuum de /i/ à /u/ chez les étudiants des groupes expérimentaux sera-t-il mis à l'œuvre pour une meilleure identification des stimulis naturels /u/ et /y/ ou pour une plus grande amélioration des productions /u/ et /y/ en français L2? Nous essayerons de répondre à ces questions dans le chapitre suivant.

> Sourd aux sons et patrons prosodiques de la langue-cible, l'apprenant débutant va peu à peu, grâce à une exposition de plus en plus importante à cette langue seconde, et grâce à différentes activités de discrimination auditive en classe, enrichir sa grille de perception de la langue cible, et partant, sa production.
> (Germain et Martin 2000, p. 66)

Chapitre 4

La perception des voyelles /u/ et /y/: Expérience B (stimulis naturels)

Le but de ce chapitre est de déterminer dans quelle mesure le progrès des fonctions d'identification dû à trois types de correction phonétique, informatisée, traditionnelle, informatisée et dirigée par le professeur, se reflète dans la performance de perception des voyelles /y/ et /u/ (stimulis naturels) chez les sujets des trois groupes expérimentaux, **RoFA**, **TRAD** et **RoFD**. Après avoir présenté la méthodologie de l'expérience de perception avec stimulis naturels, nous comparerons le progrès de perception des voyelles /u/ et /y/ réalisé par les trois groupes expérimentaux. Nous discuterons également le progrès, le recul ou la stagnation des sujets à l'intérieur des quatre groupes et nous tentons d'expliquer les différences en perception entre les trois groupes expérimentaux. Enfin, en tenant compte des résultats de correction des erreurs en perception du /u/ et du /y/ observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux, nous identifierons la correction phonétique informatisée et dirigée par le professeur comme étant la forme d'enseignement phonétique la plus efficace pour la perception des sons de L2.

4.0 Introduction

Rappelons que dans le chapitre 3, nous avons examiné la perception des voyelles /u/ et /y/ à partir d'un continuum de stimulis synthétiques. Dans ce qui suit, nous allons examiner la perception de ces voyelles à partir de stimulis naturels. Cette tâche de perception à partir de stimulis naturels faisait partie d'une expérience dont le but était d'obtenir des données à la fois sur la perception et sur la production de ces voyelles; toutefois, les résultats obtenus pour la production seront examinés séparément dans le chapitre 5. Le but de l'expérience B est de vérifier si les résultats de l'expérience A sont confirmés par les analyses statistiques des données de perception des voyelles naturelles /y/ et /u/. Comme on l'a vu dans l'introduction au chapitre 3, les études de Akahane–Yamada et al. (1996), de Rochet (1994, 1995a) et de Germain & Martin (2000) ont montré l'importance et les avantages de l'enseignement/l'apprentissage phonétique d'une langue seconde en général et de l'enseignement/l'apprentissage phonétique informatisé en particulier pour la perception des sons de L2. Ainsi, on s'attend d'une part à ce que l'établissement de patrons de perception de L2 dû à l'enseignement soit confirmé par une meilleure perception des stimulis naturels /u/ et /y/ et, d'autre part, que la forme de correction phonétique informatisée choisie pour la réalisation de notre étude, **RoFA**, produise les meilleurs résultats en perception du /u/ et du /y/ qu'avec les autres méthodes expérimentales. Ceci nous amène à formuler notre deuxième hypothèse de la façon suivante :

Hypothèses 2a et 2b: expérience B (avec stimulis naturels)

Variable dépendante :	Variable indépendante :
Pourcentage de perception correcte des voyelles naturelles /y/ et /u/	Enseignement phonétique offert: - par le professeur(**TRAD**) - par l'ordinateur (**RoFA**) - par l'ordinateur et guidé par le professeur(**RoFD**) Groupe de contrôle (**CONT**)
Hypothèse 2a: Le progrès de perception correcte des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevé chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux (**TRAD, RoFA, RoFD**) que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle. *Hypothèse 2b:* Si l'hypothèse 2a est confirmée, le progrès de perception correcte des voyelles /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD**.	

Ces hypothèses sont fondées sur la prémisse que la pratique de la correction phonétique favorise le développement de catégories phonémiques (Guion et al. 1998, Akahane-Yamada & Tohkura 1997, Akahane-Yamada et al. 1996, Lively et al. 1994, Barry 1989) et que l'entraînement phonétique informatisé est spécialement efficace à ceci (Pennington 1999, Zhang et al. 1999, Rochet 1994;1996).

4.1 Méthodologie

4.1.1 Sujets

Les trois groupes expérimentaux (**RoFA , RoFD, TRAD**) et le groupe de contrôle (**CONT**) ont été constitués des mêmes étudiants de FREN 100 et FREN 150 qui ont participé à l'expérience avec stimulis synthétiques. Cependant, l'emploi du programme *SPSS-MANOVA* pour l'analyse statistique des données de perception exige le même nombre de sujets

dans chaque groupe. Quatre sujets ont été éliminés au hasard. Les trois groupes expérimentaux et le groupe de contrôle contiennent 9 étudiants chacun. Ainsi, le nombre total des participants à cette expérience est réduit à 36 étudiants.

4.1.2 Stimulis

Les participants ont été soumis au même test de perception et production avec stimulis naturels en deux temps: **avant** (le prétest) et **après** (le post-test) l'entraînement phonétique. Le test informatisé **ou**/u/ - **u**/y/ conçu et créé par Rochet (1999a) à l'aide de HyperCard permet l'enregistrement de la perception des voyelles fermées /y/ et /u/ en même temps que leur production.

Les stimulis naturels (voir l'Appendice H-4) consistent en 20 paires de logatomes de type $C_{sonore}V$ ou $C_{sonore}VC_{sonore}$ dépourvues de sens qui contrastent /u/ et /y/ en trois contextes phonétiques: labial, dental et palatal/vélaire.

4.1.3 Procédure et analyse de données

Les stimulis naturels produits par un locuteur du français standard L1 ont été inclus dans un logiciel (voir la Figure 4.1) qui a été utilisé pour la présentation des /u/ - /y/ et la collecte des réponses des sujets.

Les tâches des étudiants consistaient à:

1) écouter les syllabes (20 syllabes ouvertes et 20 fermées) en ordre randomisé;
2) identifier la voyelle fermée /u/ ou /y/ en appuyant sur la carte **ou**/u/ ou **u**/y/;
3) ré-écouter la syllabe (si le besoin se présentait);
4) prononcer la syllabe en imitant le stimulus entendu tout en se faisant enregistrer.

La figure 4.1 illustre la démarche suivie par les participants pendant les pré- et post-tests qui ont eu lieu au Laboratoire informatisé de langues, Language Resource Centre de la Faculty of Arts, University of Alberta. Le laboratoire est équipé d'ordinateurs Macintosh-PC qui permettent l'écoute et l'enregistrement des stimulis à l'aide de casques à écouteurs et à micro TLH820 fournis par Tanburg Language Laboratory. Les résultats de la production des sujets seront analysés au chapitre 5.

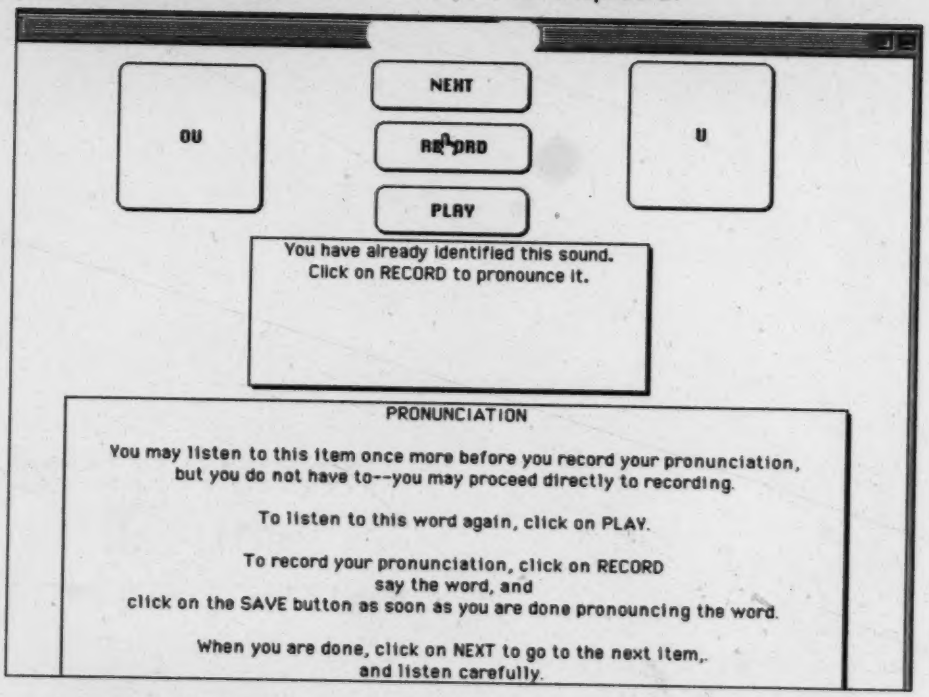


Figure 4.1: Écran des tâches de perception et de production /u/ et /y/.

Les réponses des sujets de la partie de perception du test ont été extraites de la carte de réponses et réarrangées à l'aide du logiciel *Excel* en vue de leur analyse statistique. Les perceptions /u/ et /y/ ont reçu les valeurs numériques suivantes :

1 = perception correcte 0 = perception incorrecte.

Les données de perception et de production des sujets ont été soumises à des tests ***T** pour échantillons appariées* et à une analyse statistique de

mesures répétées, *SPSS-MANOVA*, au Centre for Research in Applied Measurement and Evaluation (CRAME) de la Faculty of Education, University of Alberta.

4.2 Résultats et discussions

4.2.1 Progrès en perception du /u/ et du /y/

Les tableaux 4.1 et 4.2 et les figures 4.2 et 4.3 présentent les résultats de l'analyse du *Test T pour échantillons appariées* des réponses (N= 1440 * 2 = 2880) au test de perception ***ou*** /u/ et ***u*** /y/ (stimulis naturels).

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Différence post-test prétest	T	Sig	Progrès = (post-pré)/pré
Groupes expérimentaux (N= 1080)	.82	.89	.07	4.85	p=0.000	8.5%
CONT (N= 360)	.71	.77	.06	2.70	p=0.009	8.4%

Tableau 4.1 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.
La signification du progrès en perception : valeurs du ***T***.

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Différence post-test prétest	T	Sig	Progrès = (post - pré)/pré
RoFA (N= 360)	.85	.84	-.01	.25	p=.797	0%
RoFD (N= 360)	.82	.93	.11	4.91	p=.000	13%
TRAD (N= 360)	.80	.89	.09	3.64	p=.000	11%

Tableau 4.2 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants des trois groupes expérimentaux.
La signification du progrès en perception : valeurs du ***T***.

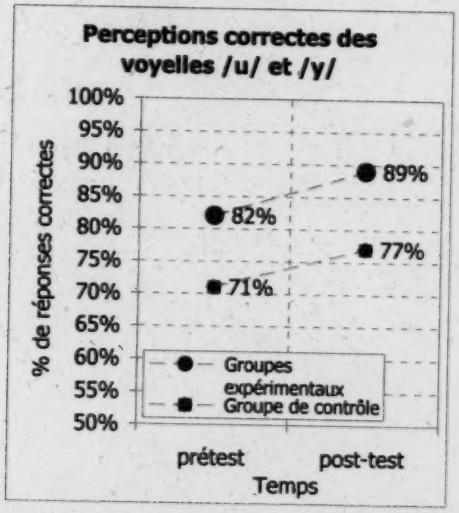


Figure 4.2: Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux et au groupe de contrôle.

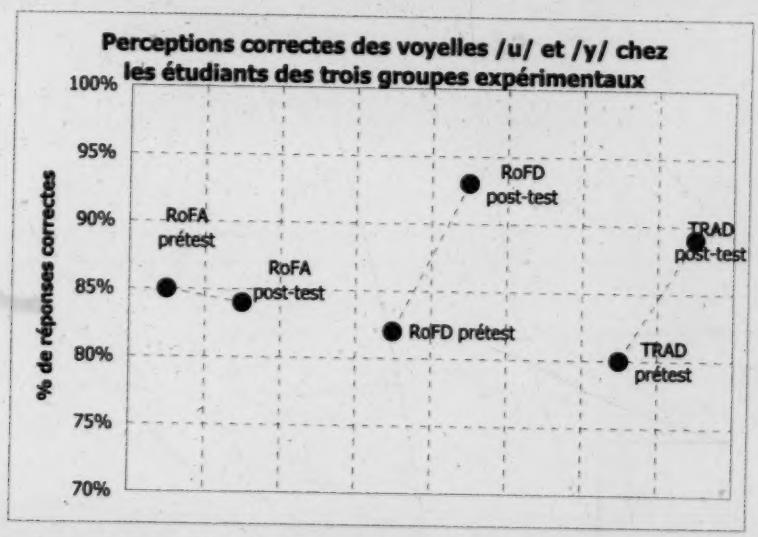


Figure 4.3: Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux **RoFA**, **RoFD** et **TRAD**.

On constate que le progrès en perception des stimulis naturels /u/ et /y/ est significatif non seulement pour les groupes expérimentaux, mais aussi pour le groupe de contrôle. Nous croyons que le temps passé dans les classes régulières de Français 100 et 150 et la familiarité avec le test de perception des stimulis naturels /u/ et /y/ au moment du post–test auraient eu comme effet le développement de meilleures habiletés de perception chez tous les sujets de notre expérience.

On s'aperçoit également qu'au moment du post-test, la moyenne des perceptions correctes /u/ et /y/ des groupes expérimentaux est plus élevée que celle du groupe de contrôle. Ainsi, le pourcentage au post-test de perception correcte des voyelles /y/ et /u/ est plus élevé chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux (**TRAD, RoFA , RoFD**) que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle. La moyenne de 78% obtenue au post-test de perception par les sujets du groupe de contrôle est plus basse que la plus petite moyenne obtenue au prétest par les autres trois groupes. Nous rappelons que les trois groupes expérimentaux et le groupe de contrôle ont été formés à partir des résultats cumulatifs et randomisés du prétest avec stimuli synthétiques et du prétest de perception et production **ou**/u/ et **u**/y/ avec stimuli naturels. Le hasard fait que dans l'expérience de perception avec stimuli naturels, les étudiants du groupe de contrôle présentent les résultats prétest les plus faibles. Cependant, le progrès en perception du groupe de contrôle est à peu près égal au progrès en perception des groupes expérimentaux. En fait, les groupes expérimentaux et le groupe de contrôle ont manifesté la même tendance d'amélioration de la perception de nouveaux sons de L2 avec le temps (voir la Figure 4.2).

Les résultats indiquent que le groupe **RoFA** n'a pas fait de progrès malgré le fait que les étudiants étaient inscrits dans les cours de Français 100 et de Français 150. Cependant, les résultats du groupe **RoFA** n'est

pas une réflexion des résultats de chaque étudiant appartenant à ce groupe-ci (voir 4.2.1.1). Afin de comprendre le manque de progrès du groupe **RoFA**, nous introduisons le concept de plafonnement en apprentissage perceptif L2 et nous le définissons comme étant la limite maximale de l'augmentation de perception correcte d'un son L2. Le plafonnement peut être repoussé chez les sujets doués et/ou suite à un enseignement phonétique de longue durée. On pourrait expliquer l'absence apparente de tout progrès en perception du groupe **RoFA** par le plafonnement en perception observé par des moyennes élevées (plus de 85%) au prétest chez plusieurs étudiants de ce groupe et surtout par le manque de contrôle et de direction de l'attention vers les aspects à étudier.

Le progrès des étudiants des groupes **TRAD** et **RoFD** est significatif et supérieur au progrès en perception montré par les groupes **CONT** et **RoFA** . Par conséquent, l'hypothèse 2b selon laquelle le progrès en perception correcte des voyelles /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD**, ne se confirme pas. Le groupe qui a obtenu la moyenne et le progrès en perception le plus élevés est le groupe **RoFD** qui a reçu non seulement la rétroaction du logiciel, mais aussi celle du professeur. Il est à noter que le progrès en perception du groupe **TRAD** est significatif. Comme l'élément en commun des deux types de correction phonétique est le professeur, on considère que la rétroaction du professeur joue un rôle déterminant pour le développement des habiletés de perception des sons de L2.

4.2.1.1. Différences individuelles et par groupe en perception

Notre deuxième analyse vise à déterminer le comportement perceptif de chaque étudiant en vue de vérifier l'efficacité des trois formes de correction phonétique. Les tableaux 4.3, 4.4, 4.5 et 4.6 présentent les

résultats de l'analyse du *Test T pour échantillons appariées* pré- et post- au test de perception des voyelles naturelles ***ou***/u/ et ***u***/y/ {N= 9 * (180 * 2)}.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post-test prétest	T	Sig
1	40	**RoFA** 1Pré-	.80	.00	.00	1.00
	40	**RoFA** 1Post-	.80			
2	40	**RoFA** 2Pré-	.70	.02	.27	.785
	40	**RoFA** 2Post-	.68			
3	40	**RoFA** 3Pré-	.95	.03	.57	.570
	40	**RoFA** 3Post-	.98			
4	40	**RoFA** 4Pré-	.93	.02	.57	.570
	40	**RoFA** 4Post-	.95			
5	40	**RoFA** 5Pré-	.95	-.10	2.08	.044
	40	**RoFA** 5Post-	.85			
6	40	**RoFA** 6Pré-	.83	-.10	1.27	.210
	40	**RoFA** 6Post-	.73			
7	40	**RoFA** 7Pré-	.85	.15	2.62	.012
	40	**RoFA** 7Post-	1.00			
8	40	**RoFA** 8Pré-	.95	.05	1.43	.160
	40	**RoFA** 8Post-	1.00			
9	40	**RoFA** 9Pré-	.70	-.07	1.00	.323
	40	**RoFA** 9Post-	.63			

Tableau 4.3 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **RoFA** .
La signification des résultats en perception : valeurs du ***T***.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post-test prétest	T	Sig
1	40	**RoFD**1Pré-	.88	.10	1.66	.103
	40	**RoFD**1Post-	.98			
2	40	**RoFD**2Pré-	.93	.05	1.00	.323
	40	**RoFD**2Post-	.98			
3	40	**RoFD**3Pré-	.98	.02	1.00	.323
	40	**RoFD**3Post-	1.00			
4	40	**RoFD**4Pré-	.78	.10	1.16	.253
	40	**RoFD**4Post-	.88			
5	40	**RoFD**5Pré-	.88	.12	2.36	.023
	40	**RoFD**5Post-	1.00			
6	40	**RoFD**6Pré-	.80	.18	2.87	.006
	40	**RoFD**6Post-	.98			
7	40	**RoFD**7Pré-	.78	.13	1.00	.323
	40	**RoFD**7Post-	.85			
8	40	**RoFD**8Pré-	.93	-.03	.37	.711
	40	**RoFD**8Post-	.90			
9	40	**RoFD**9Pré-	.45	.35	4.14	.000
	40	**RoFD**9Post-	.80			

Tableau 4.4 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **RoFD**.
La signification des résultats en perception : valeurs du ***T***.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post-test prétest	T	Sig
1	40	**TRAD**1Pré-	.85	.05	.81	.421
	40	**TRAD**1Post-	.90			
2	40	**TRAD**2Pré-	.88	.07	1.13	.262
	40	**TRAD**2Post-	.95			
3	40	**TRAD**3Pré-	.78	.12	1.53	.133
	40	**TRAD**3Post-	.90			
4	40	**TRAD**4Pré-	.88	.00	.00	1.00
	40	**TRAD**4Post-	.88			
5	40	**TRAD**6Pré-	.68	.25	2.68	.011
	40	**TRAD**6Post-	.93			
6	40	**TRAD**7Pré-	.93	.07	1.77	.083
	40	**TRAD**7Post-	1.00			
7	40	**TRAD**8Pré-	.68	.20	2.08	.044
	40	**TRAD**8Post-	.88			
8	40	**TRAD**9Pré-	.55	.03	.25	.800
	40	**TRAD**9Post-	.58			
9	40	**TRAD**10Pré-	.98	.02	1.00	.323
	40	**TRAD**10Post-	1.00			

Tableau 4.5 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **TRAD**.
La signification des résultats en perception : valeurs du ***T***.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post-test prétest	T	Sig
1	40	**CONT**1Pré-	.48	.20	1.84	.073
	40	**CONT**1Post-	.68			
2	40	**CONT**2Pré-	.40	.28	2.56	.014
	40	**CONT**2Post-	.68			
3	40	**CONT**3Pré-	.70	.00	.00	1.00
	40	**CONT**3Post-	.70			
4.	40	**CONT**4Pré-	.88	.00	.00	1.00
	40	**CONT**4Post-	.88			
5	40	**CONT**7Pré-	.63	.05	.57	.570
	40	**CONT**7Post-	.68			
6	40	**CONT**8Pré-	.68	.-05	.81	.421
	40	**CONT**8Post-	.63			
7.	40	**CONT**9Pré-	.80	.10	1.27	.210
	40	**CONT**9Post-	.90			
8	40	**CONT**10Pré-	.90	.08	1.77	.083
	40	**CONT**10Post-	.98			
9	40	**CONT**11Pré-	.90	-.02	.33	.743
	40	**CONT**11Post-	.88			

Tableau 4.6 : Moyennes de perceptions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **CONT**.
La signification des résultats en perception : valeurs du ***T***.

Le tableau 4.7 et la Figure 4.4 résument les résultats des étudiants par groupe expérimental et par groupe de contrôle au pré- et post- au test de perception des voyelles naturelles /u/ et /y/.

Groupe	Nombre d'étudiants qui ont régressé	Nombre d'étudiants qui ont régressé d'une façon significative	Nombre d'étudiants qui ont stagné	Nombre d'étudiants qui ont progressé	Nombre d'étudiants qui ont progressé d'une façon significative
	Nombre total d'étudiants qui ont régressé			Nombre total d'étudiants qui ont progressé	
RoFA N=9	2	1	1	4	1
	3			5	
RoFD N=9	1	0	0	6	2
	1			8	
TRAD N=9	0	0	1	6	2
	0			8	
CONT N=9	2	0	2	4	1
	2			5	

Tableau 4.7 : Nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en perception.

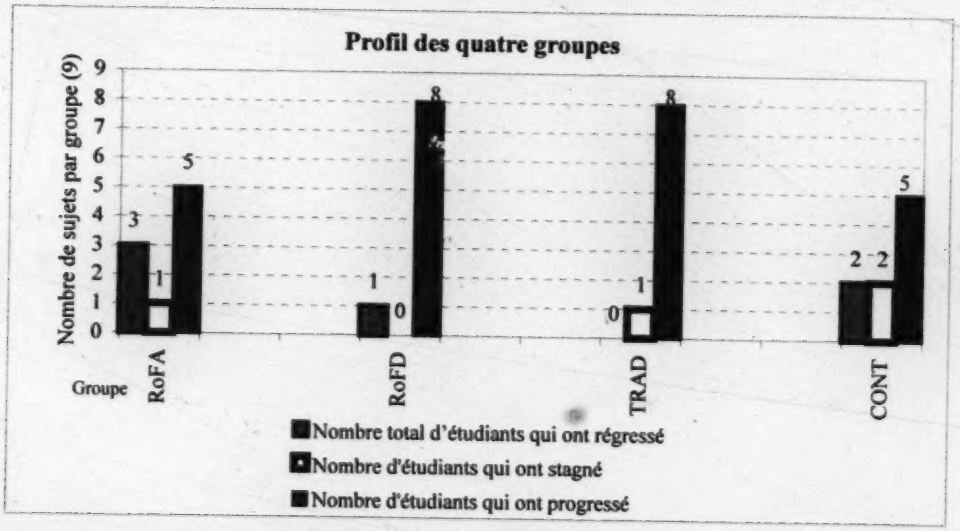


Figure 4.4 : Profil des quatre groupes en fonction du nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en perception.

À peu près 90% des sujets des groupes **RoFD** et **TRAD** ont fait du progrès en perception du /u/ et du /y/. 25% ont progressé de façon significative. Un seul étudiant du groupe **RoFD** a régressé et un seul étudiant du groupe **TRAD** a stagné d'un point de vue perception.
Seulement 60% des sujets des groupes **RoFA** et **CONT** ont fait du progrès en perception. Les deux groupes, **RoFA** et **CONT**, présentent à peu près la même configuration, car, des cinq étudiants de chaque groupe qui ont progressé, un seul étudiant par groupe a fait un progrès significatif. Parmi les trois étudiants **RoFA** (soit 30% du nombre total d'étudiants **RoFA**) qui ont régressé en perception du /u/ et /y/, un montre un recul significatif. Un seul étudiant **RoFA** a stagné du point de vue de perception.

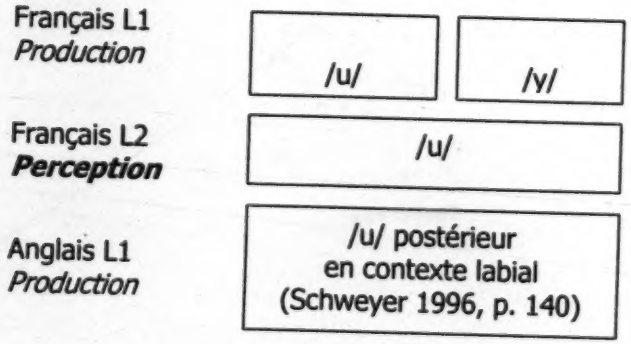
Ainsi, les données du tableau 4.7 et de la figure 4.4 nous permettent d'affirmer que les groupes qui ont fait le plus de progrès en perception sont les groupes dont les étudiants ont été dirigés par le professeur. Le fait que les résultats du groupe **RoFA** sont très semblables aux résultats du groupe de contrôle nous amène à affirmer que le didacticiel ***The Rhythm of French*** s'avère efficace seulement lorsqu'il est employé sous l'observation directe du professeur et, fort probablement, lorsque le professeur est familiarisé non seulement avec son fonctionnement, mais aussi avec les caractéristiques individuelles de chaque apprenant.

Il nous reste à analyser le processus de correction des erreurs de perception des sons français /u/ et /y/. Rappelons d'abord les principes de la théorie d'apprentissage de la parole, *The Speech Language Model (SLM),* élaborée par Flege en 1992 et révisée en 1995.

Le modèle d'acquisition de la parole proposé par Flege est basé sur deux concepts: la perception catégorielle et le principe de classification par équivalence. Selon Flege, les sons de L2 peuvent être classifiés en trois catégories: nouveaux, semblables ou identiques aux sons L1. Les sons nouveaux de L2 sont ceux qui s'apprennent le mieux, tandis que les sons qui sont semblables aux sons de L1 sont ceux qui s'apprennent difficilement et qui sont la cause de 'l'accent'. Il va de soi que les sons L2 identiques aux sons L1 sont déjà acquis.

Le modèle de Flege a été critiqué (Rochet 1995a) pour les critères employés à établir ce qui représente des sons semblables et des sons différents en L2. Quoi qu'il en soit, les erreurs en perception du /u/ et du /y/ observées chez nos sujets semblent trouver une explication dans l'hypothèse 5 de Flege (1995) selon laquelle la formation d'une nouvelle catégorie en L2 peut être bloquée par le mécanisme de classification d'équivalence. En conséquence, une seule catégorie phonétique sera employée pour relier au niveau de la perception les sons L1 aux sons L2. Nous représentons visuellement l'absence de la formation des deux catégories vocaliques /u/ et /y/ en français L2 de la façon suivante :

Situation a:



Situation b:

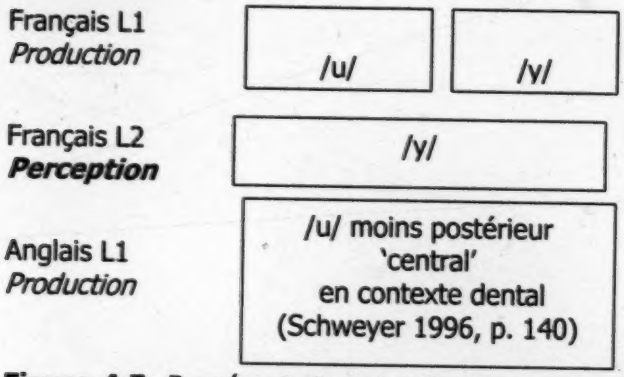


Figure 4.5: Représentation visuelle des erreurs en perception du /u/ et du /y/ chez les apprenants du français L2. La situation **a** explique les erreurs de perception du /y/ produit par les locuteurs du français L1. La situation **b** explique les erreurs de perception du /u/ produit par les locuteurs du français L1.

Les productions postérieures du /u/ anglais L1 avec le deuxième formant (F2) assez bas et plus proche du F2 du /u/ français conduirait à la formation des fonctions d'identification du /u/ postérieur en anglais L1 d'une part et à la fixation d'un centre de gravité (F2 perceptif ou le 'perceptual magnet' de Kuhl 1991) bas qui attire dans son domaine la perception erronée des productions du /y/ français L1 chez les locuteurs anglais d'autre part.

Pareillement, les productions moins postérieures du /u/ anglais L1 avec un F2 plus élevé et proche du F2 du /y/ français conduirait à la formation des fonctions d'identification du /u/ central en anglais L1 et à faire ancrer un centre de gravité (F2 perceptif) plus élevé qui attire dans son domaine la perception erronée des productions du /u/ français L1 chez les locuteurs anglais. Si c'est donc bien à partir de la perception des sons identiques, semblables et différents de la langue maternelle que les étudiants adultes développent de nouvelles catégories vocaliques de L2, la

correction phonétique en L2 devraient commencer avec le traitement des sons semblables L2 au niveau de la perception.

On s'attendrait donc que le didacticiel ***The Rhythm of French*** par sa rétroaction de perception unique offre aux étudiants du groupe **RoFA** la possibilité d'éliminer les erreurs en perception du /u/ et du /y/ dans le plus grand nombre et qu'il contribue le plus à l'apprentissage du nouveau contraste phonétique /u/ : /y/. Autrement dit, l'enseignement informatisé contribue-t-il le plus au changement des représentations phonologiques de la langue maternelle? Nous répondrons à cette question après avoir présenté la correction des erreurs de perception du /u/ et du /y/ produits par un locuteur de français L1. Nous considérons que chaque langue a un système de codage phonologique qui "représente les signaux linguistiques de façon catégorielle (discrète), structurée (représentation hiérarchique) et dépendante des langues (capture les contrastes "pertinents" pour la langue)." (traduction de thèse de Mehler et al., 1990). Ce système de codage phonologique de la langue maternelle qui se stabilise pendant la première année peut changer suite à l'apprentissage. Nous avons interprété comme erreurs de perception chez les anglophones l'identification du /u/ français L1 à un /y/ et l'identification du /y/ français L1 son à un /u/.

4.2.2 Erreurs de perception du /u/

L'analyse **MANOVA** des variables /u/, groupes et test (voir le Tableau 4.8 et la Figure 4.7) confirme le caractère significatif du changement des perceptions /u/ au moment du post-test ($p=.035$; $p<.05$) chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. De même, les différences de perceptions correctes du /u/ entre les quatre groupes sont significatives ($p=.031$; $p<.05$). Les étudiants du groupe **RoFD** ont corrigé les perceptions /u/ de 14%. Les étudiants du groupe **TRAD** ont corrigé les perceptions /u/ en proportion de seulement 3%. Cela

nous fait croire que l'enseignement combiné du logiciel et du professeur s'avère plus efficace pour la perception du /u/ français que l'enseignement de type traditionnel.

Perceptions /u/				
Groupe	Test	N	Moyenne erreurs	Moyenne de corrections /u/
RoFA	Pré-	180	.14	-.04
	Post-	180	.18	
RoFD	Pré-	180	.20	.14
	Post-	180	.06	
TRAD	Pré-	180	.17	.03
	Post-	180	.14	
CONT	Pré-	180	.29	.04
	Post-	180	.25	

Tableau 4.8: Erreurs /u/: Moyennes du progrès des quatre groupes.

La tendance montrée par les étudiants du groupe de contrôle est d'améliorer la perception du /u/ français avec le temps. Par contre, on remarque le recul du groupe **RoFA** par rapport à la perception du /u/ français. Le recul en perception correcte du /u/ observé chez quelques sujets **RoFA** est dû, à notre avis, à l'effet de plafonnement (ceiling effects) manifesté au moment du post-test. Il nous est impossible d'affirmer que l'enseignement du logiciel qui a amélioré la perception du /u/ français chez les étudiants **RoFD** aurait eu l'effet inverse chez les étudiants du groupe **RoFA.**

4.2.3 Erreurs de perceptions /y/

L'analyse **MANOVA** des variables /y/, groupes et test (voir le Tableau 4.9 et la Figure 4.7) confirme le caractère significatif du changement des

perceptions /y/ au moment du post-test (p= .000; p<.001) chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et du groupe de contrôle. Cependant, les différences de perceptions /y/ entre les quatre groupes ne sont pas significatives (p=.203).

Groupe	Test	N	Moyenne erreurs	Moyenne de corrections /y/
RoFA	Pré-	180	.16	.03
	Post-	180	.13	
RoFD	Pré-	180	.16	.07
	Post-	180	.09	
TRAD	Pré-	180	.24	.15
	Post-	180	.09	
CONT	Pré-	180	.30	.10
	Post-	180	.20	

Tableau 4.9: Erreurs /y/: Moyenne du progrès des quatre groupes.

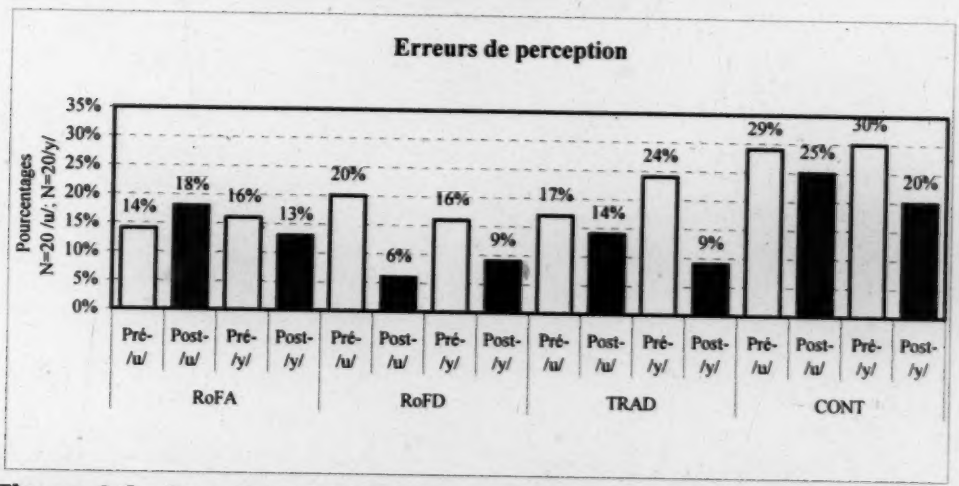


Figure 4.6 : Pourcentages des erreurs de perception du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux et au groupe de contrôle.

En résumé, tous les groupes ont présenté la même tendance de correction des erreurs de perception du /y/. Trois groupes, **TRAD, RoFD** et **CONT** ont manifesté la même tendance de correction des perceptions incorrectes du /u/. Le groupe **RoFA** est le seul groupe qui présente plus d'erreurs de perception du /u/ au prétest qu'au post-test. L'explication du comportement différent du groupe **RoFA** peut résider dans des causes liées aux caractéristiques individuelles, au manque de contrôle de l'apprentissage et au fait que c'est le groupe qui avait le moins d'erreurs au pré-test.

4.3 Conclusion

Ce chapitre avait comme but de comparer l'effet des trois méthodes d'enseignement prises séparément et leurs répercussions sur l'acquisition de nouveaux contrastes phonétiques de la langue seconde. L'hypothèse 2a, qui stipule que le progrès en perception du /y/ et /u/ chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux (**TRAD, RoFA, RoFD**) sera plus élevé que le progrès en perception du /y/ et /u/ chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle, n'a pas été confirmée. Cependant, il faut noter que les résultats en pourcentages du groupe de contrôle sont de beaucoup inférieurs à ceux des groupes expérimentaux. On peut donc conclure que le groupe témoin a progressé malgré l'absence d'enseignement.

L'hypothèse 2b qui stipule que le progrès en perception du /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD,** n'a pas été confirmée. On observe que le groupe **RoFD** est le groupe qui a fait le plus de progrès. Le groupe **RoFA** n'a pas fait de progrès en perception des stimulis naturels /u/ et /y/. Nous attribuons le manque de progrès en perception du /u/ et du /y/ observé chez les étudiants du groupe **RoFA** à l'effet de plafonnement, au manque de contrôle de la part de l'enseignant

pendant les séances de correction phonétique informatisée et éventuellement aux différents styles d'apprentissage des participants. Le fait que les groupes **RoFA** et **RoFD** ont reçu le même enseignement informatisé réduit la possibilité que l'absence du progrès du groupe **RoFA** soit due à l'apprentissage informatisé de perception des sons L2.

Le nombre d'étudiants qui ont progressé à l'intérieur de chaque groupe nous a montré que les deux groupes, **TRAD** et **RoFD**, où le professeur a dirigé l'apprentissage phonétique, ont fait le plus de progrès en perception. Cette constatation nous amène à repenser le rôle du professeur dans le cours de correction phonétique. En fait, comme nous l'avons discuté dans le chapitre 2, nous pensons que le professeur de phonétique ne doit pas se passer de l'outil informatique ni des didacticiels qui offrent les possibilités d'un apprentissage phonétique rapide, efficace, motivant et autonome. Certes, le rôle de l'enseignant a changé. Désormais, c'est sa responsabilité d'enseigner non seulement des concepts phonétiques et des exercices de correction phonétique, mais aussi de choisir et d'implémenter dans son cours les outils informatiques et les didacticiels qui conviennent à ses étudiants.

Nous avons aussi examiné le comportement perceptif de chaque groupe expérimental en fonction de pourcentage d'erreurs d'identification du /u/. Les résultats de l'analyse MANOVA conduisent à la conclusion que le groupe **RoFD** est celui qui a progressé le plus et de façon significative quant à la perception des /u/, soit 14 %. Il n'est pas exclu que le progrès en perception des /u/ observé chez les étudiants du groupe **RoFD** soit attribué non seulement à la rétroaction perceptive offerte par le logiciel ***The Rhythm of French***, mais aussi à la rétroaction visuelle offerte par le professeur pendant les séances de correction phonétique. À notre avis, la rétroaction visuelle et immédiate du professeur augmente l'effet de la rétroaction auditive offerte par le logiciel (Cf. 'l'effet McGurk' de McGurk & MacDonald 1976 consistant en une illusion auditive qui résulte de la

combinaison d'un stimulus visuel et d'un stimulus auditif. Par exemple, un *ba* auditif combiné avec un *ga* visuel est perçu comme *da*). Le groupe **RoFA** a diminué de 4% le nombre d'identifications correctes du /u/ au moment du post-test.

L'analyse MANOVA des perceptions /y/ montre que chaque groupe a corrigé les erreurs de perception de façon significative ($p<.001$). Le progrès du groupe de contrôle témoigne de la tendance d'amélioration en perception du /y/ avec le temps et, fort probablement, de l'attention dirigée vers la perception de ce que les étudiants L2 considèrent comme "le nouveau son" à apprendre. Comme la figure 4.6 l'indique, l'expérience de perception avec stimulis naturels a montré l'efficacité des deux types de correction phonétique, **RoFD** et **TRAD**, pour la correction des erreurs de perception du /u/ et du /y/. Il est très difficile, sinon impossible, d'attribuer le progrès en perception de sons de L2 à un seul type de correction phonétique d'autant plus que les étudiants du groupe **RoFD** ont fait le plus de progrès en perception du /u/ et que les les étudiants du groupe **TRAD** ont fait le plus de progrès en perception du /y/. Notre recherche expérimentale devrait être poursuivie dans des classes de phonétique informatisée, traditionnelle ou informatisée et dirigée par le professeur phonéticien en vue d'observer et d'analyser la multitude de facteurs responsables du progrès en perception des sons de L2. Parmi ces facteurs, on mentionne les caractéristiques individuelles de chaque apprenant et la relation qui s'établit entre le développement des habiletés de perception et le développement des habilités de production des sons d'une langue seconde.

> (...) the role of the computer in teaching second-language pronunciation must be restricted to helping students develop auditory skills. The computer is nonetheless valuable in this capacity, however, because the ability to perceive correctly the sounds of a target language is a necessary condition (albeit not a sufficient one) for a near-native pronunciation of those sounds. (Rochet 1994, p. 179)

Chapitre 5

La production des voyelles /u/ et /y/: Expérience B (stimulis naturels)

Dans ce chapitre, nous analysons laquelle des trois formes de correction phonétique qui ajoutent à l'entraînement de perception, celui de production, **RoFA**, **RoFD** et **TRAD**, est la plus efficace pour la formation des meilleures habiletés de production de nouveaux sons /u/ et /y/ chez les étudiants anglophones du français langue seconde, en ayant comme prémisse théorique le fait que l'amélioration de la perception des sons d'une langue seconde due à l'enseignement conduit à une meilleure production des sons de L2. Ainsi, les résultats de l'analyse de comparaisons multiples MANOVA des productions /u/ et /y/ devraient confirmer les résultats de perception et relever l'efficacité des trois formes de correction phonétique, en général, et de la correction phonétique informatisée et dirigée par un professeur, **RoFD**, en particulier. Également, nous illustrons à l'aide de sonagrammes le progrès de changement articulatoire enregistré chez plusieurs participants à l'expérience B avec stimulis naturels. Enfin, nous abordons la question de la relation entre la perception et la production au long du processus d'acquisition de nouvelles catégories vocaliques.

5.0 Introduction

Les études théoriques et expérimentales sur la perception et la production de nouveaux sons L2 ne font pas l'unanimité sur la primauté de la perception ou de la production pour la formation de nouvelles représentations phonologiques de la langue seconde. Cependant, les résultats de plusieurs recherches (Bradlow et al. 1995, Jamieson & Morosan 1986, Jamieson & Morosan 1989 , Lively et al. 1994, Pisoni et al. 1982 , Rochet & Chen 1992; Rochet 1995, Strange & Dittman 1984, Yamada 1993, Yamada et al. 1994) indiquent que l'entraînement phonétique structuré contribue à l'amélioration de la perception de nouveaux sons L2, qui, à son tour, conduit à une amélioration de la production de ces sons.

Le but de l'expérience B avec stimulis naturels a été d'établir l'efficacité de l'entraînement phonétique sur l'apprentissage de la prononciation d'une langue seconde et surtout de vérifier laquelle parmi les trois modalités d'enseignement phonétique, **RoFA**, **RoFD**, **TRAD**, mène à un pourcentage plus élevé de production correcte des phonèmes /u/ et /y/. Ainsi, nous énonçons notre troisième hypothèse de la façon suivante:

Hypothèses 3a et 3b: expérience B (avec stimulis naturels)

Variable dépendante	Variable indépendante :
Pourcentage de production correcte des voyelles /y/ et /u/	Enseignement phonétique offert: - par le professeur (**TRAD**) - par l'ordinateur (**RoFA**) - par l'ordinateur et guidé par le professeur (**RoFD**) Groupe de contrôle (**CONT**)
Hypothèse 3a: Le progrès de production correcte des voyelles /y/ et /u/ sera plus élevé chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux **(TRAD, RoF, RoFD)** que chez les étudiants appartenant au groupe de contrôle **(CONT).**	

Hypothèse 3b:
Si l'hypothèse 3a est confirmée, le progrès de production correcte des voyelles /y/ et /u/ sera le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD.**

5.1 Méthodologie

5.1.1 Sujets

En vue de vérifier les hypothèses 3a et 3b, nous avons fait plusieurs analyses statistiques des données obtenues des 40 étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux (**RoFA**, **RoFD**, **TRAD**) et au groupe de contrôle (**CONT**). On rappelle que pour les analyses statistiques MANOVA il a fallu retenir seulement 9 étudiants par groupe. Ainsi, nous avons gardé la même configuration des groupes et le même nombre total d' étudiants (36) de Français 100 et de Français 150 dont les résultats de perception ont été analysés dans le chapitre 4.

5.1.2 Stimulis

Rappelons que les tâches des participants à l'expérience avec stimulis naturels consistaient à identifier d'abord les deux voyelles naturelles /u/ et /y/ et après, à imiter le stimulus entendu (voir 4.1.2) en deux temps: **avant** (le prétest) et **après** (le post-test) l'entraînement phonétique. On rappelle que le test informatisé /u/ - /y/ conçu et créé par Rochet (1999a) à l'aide de HyperCard permet l'enregistrement de la perception des voyelles fermées /y/ et /u/ en même temps que leur production en vue d'établir la relation qui existe entre la perception et la production des sons de la langue seconde.

5.1.3 Procédure

Les 3120 syllabes produites par 40 sujets au prétest et au post-test de perception et de production des stimulis naturels /u/ et /y/ ont été présentées en ordre randomisé aux quatre locuteurs du français standard-

L1 (voir Chapitre 2, section 2.5.4) pendant 6 séances d'évaluation d'une heure chacune. Quatre-vingts syllabes mal enregistrées ou mal copiées ont dû être éliminées de notre analyse. Les productions des 40 étudiants ont été écoutées à un ordinateur Macintosh G3 dans une petite salle silencieuse du Language Resource Centre, Faculty of Arts. Un programme informatisé (voir la Figure 5.1) conçu et créé par Rochet 2000b permettait l'écoute des productions à l'aide de casques à écouteurs et à micro TLH820.

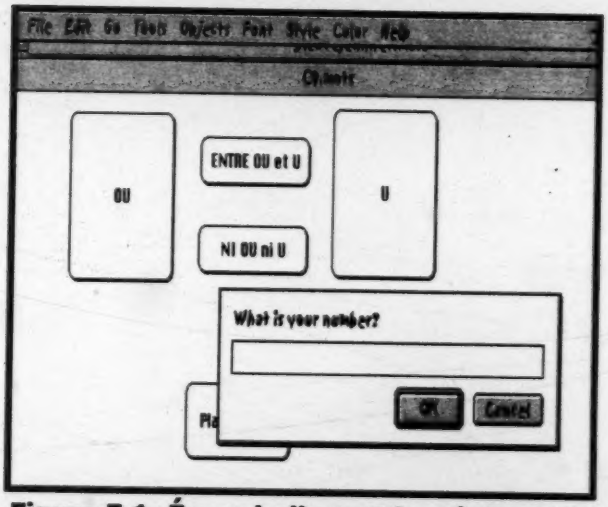


Figure 5.1: Écran indiquant les tâches des juges.

La tâche des quatre locuteurs natifs du français L1 était d'écouter les voyelles produites par les étudiants et de les identifier en cliquant sur une des quatre possibilités:

1) **ou**[u] - 2) **u**[y] - 3) **entre ou**[u] et **u**[y] **(e)** - 4) **ni ou**[u] **ni u**[y] **(n).**

On rappelle que les analyses statistiques MANOVA exigent le même nombre de données de production. Par conséquent, il a fallu réduire le nombre d'observations (ou items) à 225 par groupe pour chaque test (pré- et post-). Ainsi, le nombre total des observations est de 1800 items (=900 items *2). (voir l'Appendice I-5.)

Les évaluations des juges ont été copiées de la carte du programme HyperCard et réarrangées en *Excel* en vue de leur analyse numérique.

L'échelle d'évaluation phonétique a été réinterprétée numériquement de la façon suivante:

1	**0**	**-1**
(son correct)	entre **ou**[u] et **u**[y] **(e)**	**/u/→/y/**
/y/	ni **ou**[u] ni **u**[y] **(n)**	**/y/→/u/**
/u/		

Une note finale a été attribuée à chaque son selon le critère de la *majorité*. Dans quelques cas où deux juges ont évalué contrairement aux deux autres, on a pris en considération le jugement du locuteur avec le plus d'entraînement phonétique.

Les résultats de l'analyse statistique (voir le Tableau 5.1) montrent une corrélation significative au niveau 0.01 entre les juges.

La fiabilité des jugements a été établie de deux manières:

- identification absolue (100%) des sons /u/ et /y/ produits par deux locuteurs F1;
- jugements identiques des items produits deux fois à un intervalle de temps différent par le même étudiant.

Corrélations	**Coefficient de corrélation Pearson**
Juge 1-2	.52**
Juge 1-3	.30**
Juge 1-4	.51**
Juge 2-3	.33**
Juge 2-4	.48**
Juge 3-4	.38**

**Corrélation significative au niveau 0.01 (2-bilatéral).

Tableau 5.1: Corrélations Pearson interjuges
N = 3160

Les données de productions réduites à 1800 items (2 tests (pré- et post-) * {25 essais * 4 groupes * 9 sujets par groupe } = 1800 items) des 36 sujets ont été soumises à une analyse statistique de comparaisons multiples au laboratoire de statistique CRAME de la Faculty of Education, University of Alberta.

5.2 Résultats et discussions

5.2.1 Progrès en production du /u/ et du /y/

Les tableaux 5.2 et 5.3 et les figures 5.2 et 5.3 présentent les résultats de l'analyse du test ***t*** pour échantillons appariées des réponses (N= 900 * 2 = 1800) au test de production ***ou*** /u/ et ***u*** /y/.

Les résultats obtenus montrent bien que seuls les groupes expérimentaux ont fait un progrès significatif en production confirmant ainsi l'hypothèse 3a qui postule un progrès en production plus élevé chez les étudiants qui ont reçu une forme ou une autre d'instruction phonétique.

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Différence post-test prétest	T	Sig	Progrès = (post-pré)/pré
Groupes expérimentaux (N= 675)	.59	.76	.17	6.275	p=0.000	29%
CONT (N= 225)	.52	.57	.05		p=0.297	10%

Tableau 5.2: Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ chez les étudiants des groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.
La signification du progrès en production : valeurs du *T.*

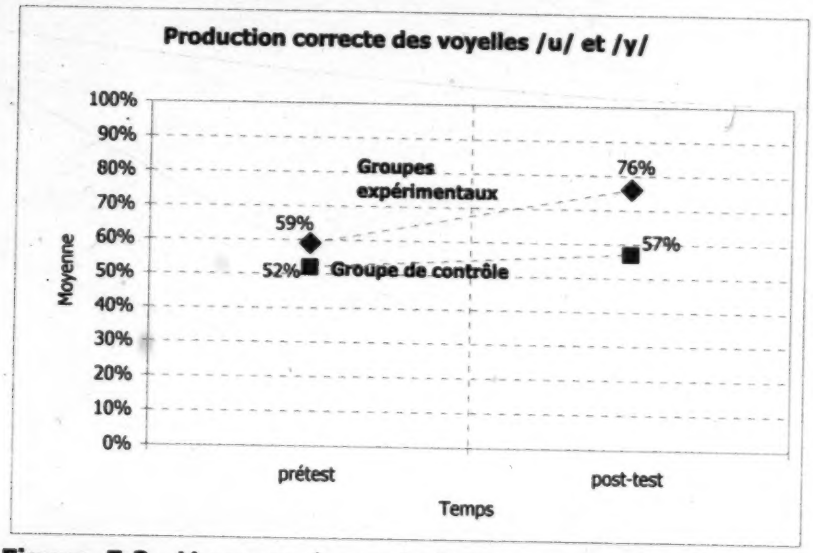


Figure 5.2: Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux et au groupe de contrôle.

Le tableau 5.3 et la Figure 5.3 présentent les résultats en production des étudiants des trois groupes expérimentaux.

Groupe	Moyenne Prétest	Moyenne Post-test	Différence post-test prétest	T	Sig	Progrès = (post-pré)/pré
RoFA (N= 225)	.60	.75	.15	3.258	p=.001	25%
RoFD (N= 225)	.60	.83	.23	5.233	p=.000	38%
TRAD (N= 225)	.57	.72	.15	2.685	p=.000	26%

Tableau 5.3 : Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux. La signification du progrès en production : valeurs du *T*.

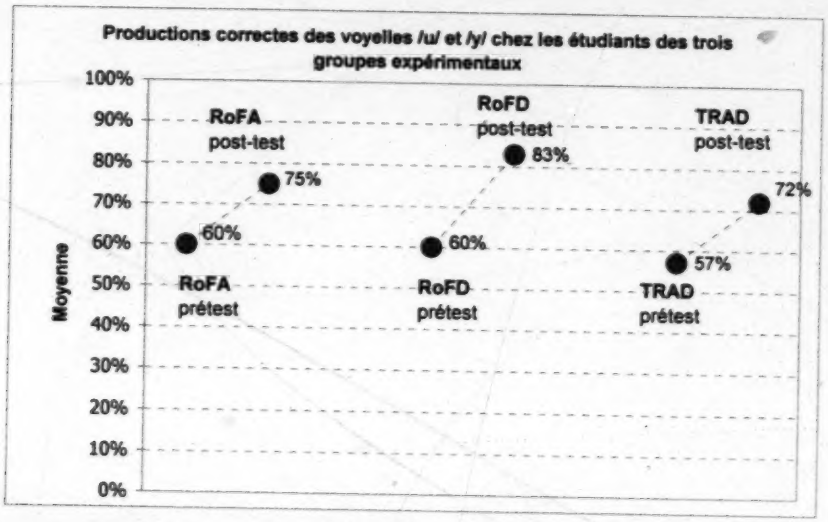


Figure 5.3: Moyenne de productions correctes du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux trois groupes expérimentaux.

Les résultats de l'analyse statistique de comparaisons multiples ne montrent pas de différences significatives entre les moyennes de productions correctes des trois groupes expérimentaux au post-test. De cette manière, notre hypothèse 3b qui prévoit le pourcentage de production correcte des voyelles /y/ et /u/ le plus élevé chez les étudiants appartenant au groupe **RoFA** et le pourcentage le moins élevé chez les étudiants appartenant au groupe **TRAD** est rejetée.

Malgré que les différences ne soient pas significatives, la moyenne de productions correctes la plus élevée appartient au groupe **RoFD**. Même si les étudiants du groupe **RoFA** étaient plus avancés au prétest de perception, ils ne l'étaient pas pour la production. Les étudiants du groupe **RoFD** sont ceux qui ont fait le plus de progrès en production. Les étudiants des groupes **RoFA** et **TRAD** ont fait le même progrès en production, suggérant ainsi que les deux types d'enseignement ont la même efficacité.

5.2.1.1 Différences individuelles et par groupe en production

Les tableaux 5.4, 5.5, 5.6 et 5.7 présentent le progrès/la stagnation/le recul de chaque participant à l'intérieur des trois groupes expérimental et du groupe de contrôle.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post–test prétest	T	Sig
1	25	**RoFA**1Pré-	.60	.12	.77	.450
	25	**RoFA**1Post-	.72			
2	25	**RoFA**2Pré-	.56	.16	1.45	.161
	25	**RoFA**2Post-	.72			
3	25	**RoFA**3Pré-	.68	.28	2.64	.050
	25	**RoFA**3Post-	.96			
4	25	**RoFA**4Pré-	.95	.00	.00	1.00
	25	**RoFA**4Post-	.95			
5	25	**RoFA**5Pré-	.32	.20	1.15	.260
	25	**RoFA**5Post-	.52			
6	25	**RoFA**6Pré-	.52	.28	1.67	.110
	25	**RoFA**6Post-	.80			
7	25	**RoFA**7Pré-	.72	.28	2.06	.050
	25	**RoFA**7Post-	1.00			
8	25	**RoFA**8Pré-	.76	.16	1.16	.256
	25	**RoFA**8Post-	.92			
9	25	**RoFA**9Pré-	.36	-.16	1.69	.103
	25	**RoFA**9Post-	.20			

Tableau 5.4 : Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **RoFA.**
La signification des résultats en production : valeurs du *T.*

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post-test prétest	T	Sig
1	25	**RoFD**1Pré-	.92	.08	1.00	.327
	25	**RoFD**1Post-	1.00			
2	25	**RoFD**2Pré-	.72	.20	2.44	.022
	25	**RoFD**2Post-	.92			
3	25	**RoFD**3Pré-	.32	.52	3.64	.001
	25	**RoFD**3Post-	.84			
4	25	**RoFD**4Pré-	.84	-.04	.327	.746
	25	**RoFD**4Post-	.80			
5	25	**RoFD**5Pré-	.96	.04	1.000	.327
	25	**RoFD**5Post-	1.00			
6	25	**RoFD**6Pré-	.60	.28	2.28	.032
	25	**RoFD**6Post-	.88			
7	25	**RoFD**7Pré-	-.12	.64	3.52	.002
	25	**RoFD**7Post-	.52			
8	25	**RoFD**8Pré-	.52	.16	1.16	.256
	25	**RoFD**8Post-	.68			
9	25	**RoFD**9Pré-	.72	.12	.90	.346
	25	**RoFD**9Post-	.84			

Tableau 5.5 : Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **RoFD**.
La signification des résultats en production: valeurs du *T*.

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post–test prétest	T	Sig
1	25	**TRAD**1Pré-	.56	.20	1.04	.307
	25	**TRAD**1Post-	.76			
2	25	**TRAD**2Pré-	.28	.48	2.61	.015
	25	**TRAD**2Post-	.76			
3	25	**TRAD**3Pré-	.32	.24	1.18	.247
	25	**TRAD**3Post-	.56			
4	25	**TRAD**4Pré-	.60	.08	.44	.664
	25	**TRAD**4Post-	.68			
5	25	**TRAD**6Pré-	.68	.08	.49	.627
	25	**TRAD**6Post-	.76			
6	25	**TRAD**7Pré-	1.00	.00	--	--
	25	**TRAD**7Post-	1.00			
7	25	**TRAD**8Pré-	.88	-.04	.29	.770
	25	**TRAD**8Post-	.84			
8	25	**TRAD**9Pré-	.20	.00	.00	1.00
	25	**TRAD**9Post-	.20			
9	25	**TRAD**10Pré-	.68	.24	1.08	.083
	25	**TRAD**10Post-	.92			

Tableau 5.6 : Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **TRAD.**
La signification des résultats en production : valeurs du *T.*

Paire	N	Sujet	Moyenne	Différence post–test prétest	T	Sig
1	25	**CONT**1Pré-	.60	.08	.70	.491
	25	**CONT**1Post-	.68			
2	25	**CONT**2Pré-	.28	-.16	.81	.425
	25	**CONT**2Post-	.12			
3	25	**CONT**3Pré-	.04	.52	3.37	.003
	25	**CONT**3Post-	.56			
4	25	**CONT**4Pré-	.36	.24	1.44	.161
	25	**CONT**4Post-	.60			
5	25	**CONT**7Pré-	.52	-.08	.41	.679
	25	**CONT**7Post-	.44			
6	25	**CONT**8Pré-	.80	-.28	2.06	.050
	25	**CONT**8Post-	.52			
7	25	**CONT**9Pré-	.64	.20	1.73	.096
	25	**CONT**9Post-	.84			
8	25	**CONT**10Pré-	.68	.12	1.14	.265
	25	**CONT**10Post-	.80			
9	25	**CONT**11Pré-	.80	-.16	1.28	.212
	25	**CONT**11Post-	.64			

Tableau 5.7 : Moyennes de productions correctes du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez les étudiants du groupe **CONT**.
La signification des résultats en production: valeurs du *T*.

Le tableau 5.8 et la Figure 5.4 résument les résultats de chaque étudiant par groupe.

Groupe	Nombre d'étudiants qui ont régressé	Nombre d'étudiants qui ont régressé d'une façon significative	Nombre d'étudiants qui ont stagné	Nombre d'étudiants qui ont progressé	Nombre d'étudiants qui ont progressé d'une façon significative
	Nombre total d'étudiants qui ont régressé			Nombre total d'étudiants qui ont progressé	
RoFA N=9	1	0	1	5	2
	1			7	
RoFD N=9	1	0		4	4
	1			8	
TRAD N=9	1	0	2	5	1
	1			6	
CONT N=9	3	1		4	1
	4			5	

Tableau 5.8 : Nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé en production.

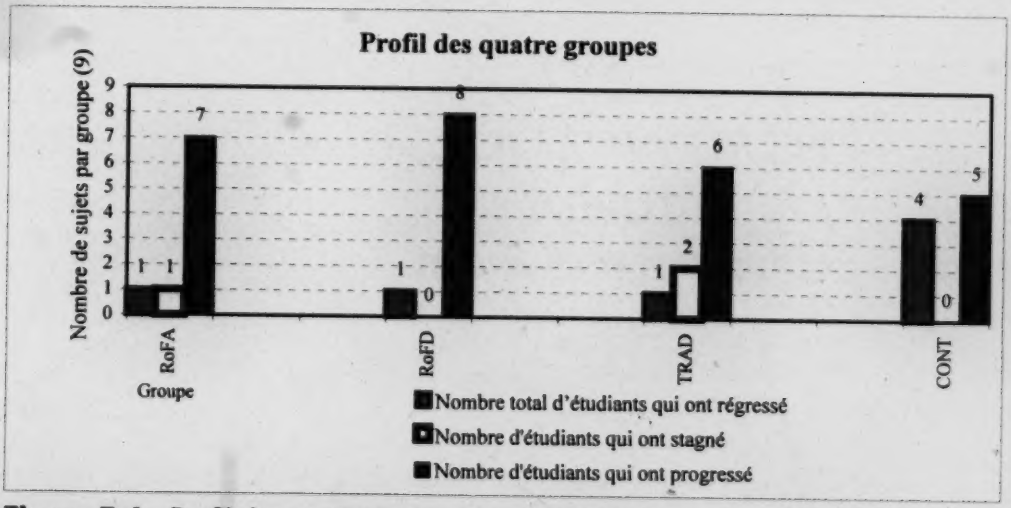


Figure 5.4: Profil des quatre groupes en fonction du nombre d'étudiants qui ont régressé, stagné et progressé et en production.

Le nombre à peu près égal des étudiants du groupe de contrôle (**CONT**) qui ont progressé (5) et qui ont régressé en production indique que le progrès et la régression pourraient être un faux effet dû au hasard. Donc, il n'y a pas de progrès réel en production chez les étudiants **CONT** qui n'ont pas reçu un entraînement phonétique structuré.

Le groupe **RoFD** contient le nombre le plus élevé d'étudiants qui ont progressé en production. Un seul étudiant de ce groupe a régressé en production. Parmi les huit étudiants du groupe **RoFD** qui ont amélioré leur production, quatre ont progressé d'une manière significative. Le groupe **RoFA** se place en deuxième, car des neuf étudiants, sept ont progressé, un étudiant a stagné et un autre a régressé. Seulement deux étudiants ont progressé d'une manière significative.

Évidemment, le progrès en production enregistré chez la majorité des étudiants qui ont travaillé avec le logiciel ***The Rhytm of French*** a été assuré par le niveau seuil de perception atteint. En même temps, nous pensons que l'enseignement informatisé de la prononciation a motivé le plus les étudiants. La nature de l'activité informatisée de production développe plus d'interaction entre l'ordinateur et l'étudiant. En fait, l'étudiant devait produire les deux sons, s'écouter et comparer sa production à celle du modèle. Il était intrinsèquement motivé par une activité qui lui semblait intéressante et qui l'amenait à la performance en prononciation. Bref, les étudiants qui ont réussi la tâche de production, ont trouvé les exercices informatisés de production motivants et ludiques. Le caractère ludique de ces activités est essentiellement basé sur des récompenses attirantes et motivantes à leur tour, des pages informatives sur la culture française, obtenues en fonction des points accumulés à chaque exercice.

Une fois encore, nos résultats suggèrent que l'interaction qui s'est établie entre le professeur et les étudiants du groupe **RoFD** pendant les

activités de production et la rétroaction immédiate de la part du professeur ont convenu au style cognitif et aux styles interactifs et organisationnels de nos participants (Meunier 2000).

Nous croyons que le manque de motivation de la part de l'étudiant **RoFA**9 pourrait expliquer pourquoi cet étudiant n'a pas progressé en production. Son manque de motivation s'est manifesté aussi dans des moyennes pré et post-test faibles au niveau de la perception (voir les Tableaux 4.3 et 5.4).

À l'opposé, l'étudiant **RoFD** qui n'a pas progressé en production, a progressé en perception (voir le Tableau 4.4). Ceci implique, à notre avis, que l'étudiant a été motivé par les exercices phonétiques, mais qu'il a eu des difficultés d'acquisition des habiletés articulatoires nécessaires à la production de nouveaux sons /u/ et /y/. En même temps, son exemple renforce l'idée que la perception doit précéder la production. De plus, il se peut que certains étudiants aient besoin de plus de 6 heures d'entraînement phonétique pour acquérir de nouvelles habiletés articulatoires de sons de L2.

Enfin, le groupe **TRAD** contient six étudiants qui ont progressé, deux qui ont stagné et un seul qui a régressé. Un seul étudiant de ce groupe a fait du progrès significatif en production. Les deux cas de stagnation sont à éliminer de notre discussion. Le participant **TRAD**7 qui a obtenu au prétest et au post-test des moyennes de 100% ne pouvait plus progresser. Le sujet **TRAD**9 présente des moyennes en perception (voir le Tableau 4.5) beaucoup sous le niveau seuil 75% pour qu'on puisse s'attendre à un progrès en production.

Les six étudiants **TRAD** qui ont progressé en production et qu'on a eu l'occasion d'observer pendant les six heures d'enseignement phonétique, ont montré un intérêt particulier aux activités interactives de groupe. Après la deuxième séance, à notre suggestion, ils ont choisi

d'écouter, d'évaluer et de corriger les productions de leurs collègues. De ce fait, les participants actifs ont développé des habiletés de perception de nouveaux sons qui leur ont permis d'améliorer leurs productions dans une ambiance motivante et respectueuse qu'on trouve normalement dans un cours de langue.

5.2.3 Erreurs de production du /u/

L'analyse **MANOVA** des variables /u/, groupes et test (voir le Tableau 5.9 et Figure 5.5) confirme le caractère significatif du changement des productions /u/ au moment du post-test (p=.005) chez les quatre groupes d'étudiants. Les différences de productions correctes du /u/ entre les quatre groupes ne sont pas significatives (p=.86). Les étudiants du groupe **RoFD** ont corrigé les productions /u/ de 33%. Les étudiants du groupe **TRAD** ont corrigé les productions /u/ en proportion de 20% et ceux du groupe **RoFA** en proportion de 17%.

Productions /u/					
Groupe	Test	N	Moyenne	Différence post-pré /u/	Progrès %
RoFA	Pré-	144	.71	.12	17%
	Post-	144	.83		
RoFD	Pré-	144	.63	.21	33%
	Post-	144	.84		
TRAD	Pré-	144	.56	.11	20%
	Post-	144	.67		
CONT	Pré-	144	.52	.15	29%
	Post-	144	.67		

Tableau 5.9: Moyennes et progrès en production correcte du /u/ des quatre groupes.

Les résultats inclus dans le Tableau 5.9 portent à croire que la rétroaction offerte conjointement par le logiciel et par le professeur

s'avèrent les plus efficaces pour la production correcte du /u/ français. La tendance exhibée par les étudiants du groupe de contrôle est d'améliorer la production du /u/ français avec le temps. Il n'y a pas d'effet de groupe et seul le groupe **RoFD** se distingue marginalement, mais pas statistiquement.

5.2.4 Erreurs de production /y/

L'analyse **MANOVA** des variables /y/, groupes et test (voir le Tableau 5.10 et la Figure 5.5) confirme le caractère significatif du changement positif des productions /y/ au moment du post-test (p=.003) chez les trois groupes expérimentaux et du changement négatif chez le groupe de contrôle. De plus, les différences de productions /y/ entre les quatre groupes sont significatives (p=.016; p<.05).

Groupe	Test	N	Moyenne	Différence post-pré /y/	Progrès %
RoFA	Pré-	81	.38	.19	50%
	Post-	81	.57		
RoFD	Pré-	81	.58	.24	41%
	Post-	81	.82		
TRAD	Pré-	81	.61	.21	34%
	Post-	81	.82		
CONT	Pré-	81	.53	-.11	-21%
	Post-	81	.42		

Tableau 5.10: Moyennes et progrès en production correcte du /y/ des quatre groupes.

Le recul significatif du groupe de contrôle (p=.016) témoigne de l'importance de l'enseignement phonétique (articulatoire et auditif) pour l'acquisition des habiletés articulatoires en langue seconde. Les différences

entre les groupes expérimentaux sont aussi significatives (p=.016). L'enseignement informatisé et dirigé par le professeur a eu le plus d'effet sur l'amélioration de la production des /y/.

La moyenne faible des productions [y] pré- et post-tests des étudiants du groupe **RoFA** est à noter. Leur progrès en production du /y/ est significatif et prouve, sans doute, l'efficacité de l'enseignement phonétique informatisé. En même temps, on observe à peu près la même moyenne bien élevée en perception du /y/ au prétest (84%) et au post-test (86%). À notre avis, l'écart entre les moyennes très basses en production et les moyennes élevées en perception indique la nécessité de la rétroaction du professeur de phonétique. Les explications et surtout les corrections face à face du professeur semblent jouer un rôle aussi important que la maîtrise d'une très bonne perception des sons de L2.

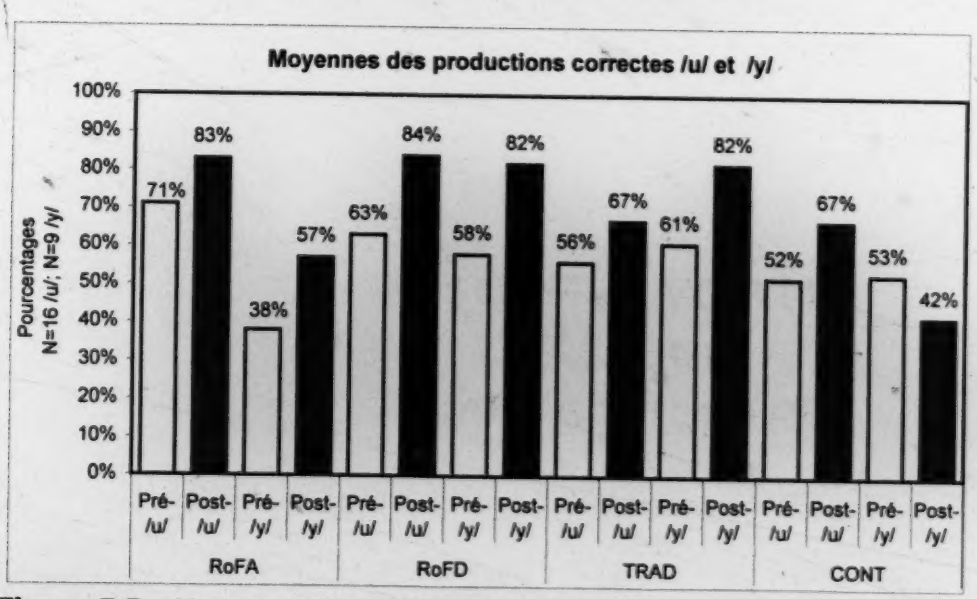


Figure 5.5 : Moyennes de production du /u/ et du /y/ au moment du prétest et au moment du post-test observées chez les étudiants appartenant aux groupes expérimentaux et au groupe de contrôle.

Les résultats de l'expérience avec stimulis naturels montrent que les sujets font plus d'erreurs de production du /y/ que du /u/. De plus, les étudiants du groupe de contrôle ont augmenté le nombre d'erreurs de production du /y/ au moment du post-test. Ceci peut être interprété comme une difficulté réelle de production de la voyelle française /y/ qui est un son très antérieur et arrondi, inexistant en anglais. Il semble donc que la similarité acoustique entre les voyelles anglaises /ʊ/ et /u:/ (par exemple dans *full* et dans *fool*) et le /y/ français n'est pas suffisante pour aboutir à la formation d'une représentation phonétique qui puisse contrôler la mise en place des organes articulatoires nécessaire à la production du /y/ (voir aussi Valdman 1993, p. 101).

Rappelons que les résultats des étudiants des trois groupes expérimentaux en production du /y/ indiquent une amélioration de la production de ce son au moment du post-test. Autrement dit, ils montrent que les connaissances de la structure de l'appareil phonatoire et de la position des organes articulatoires doivent être apprises et enseignées. De plus, ces résultats révèlent l'importance de la rétroaction immédiate de la part du professeur et/ou du logiciel.

5.3 Mesure de F2 dans l'évaluation de la production des items contenant des /u/ et des /y/.

Les voyelles /u/ et /y/ se distinguent par la valeur du deuxième formant (F2). Or, pour les deux langues, les valeurs moyennes du 2^{e} formant ont été établies d'une façon générale (Delattre 1952, Stokes 1998), sans tenir compte des variétés dialectales ou des contextes phonétiques (Schweyer 1996, p. 127). En anglais, les fréquences du F2 du /u/ sont plus élevées que celles du F2 du /u/ en français L1, chez les femmes comme chez les

hommes, ce qui signifie que la forme des cavités de résonances (créées par la position de la langue et des lèvres) diffère dans les deux langues. La valeur moyenne du F2 du [u] en français L1 signale une cavité antérieure plus petite et allongée que celle du F2 du [u] en anglais L1.

Une mesure objective du progrès des productions /u/ et /y/ a été faite à partir des différences entre les valeurs de F2 au prétest et au post-test analysées à l'aide du programme *PRAAT* créé par Boersma et Weenink à l' Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam. Les fréquences F2 des 40 items produits par chaque étudiant ont été calculées en utilisant l'algorithme *Quantile* du programme *PRAAT*, copiées en EXCEL et représentées sous forme graphique dans les Appendices J-5.1, J-5.2, J-5.3, J-5.4.

Les graphiques n'indiquent pas de changement F1 (ce qui est normal). En revanche, comme on peut le voir dans les Figures 5.6 et 5.7, dans le cas de plusieurs sujets, les fréquences basses du F2-/u/ au post-test montrent une nette amélioration en attestant ainsi une modification considérable de la mise en place des organes articulatoires après l'instruction phonétique.

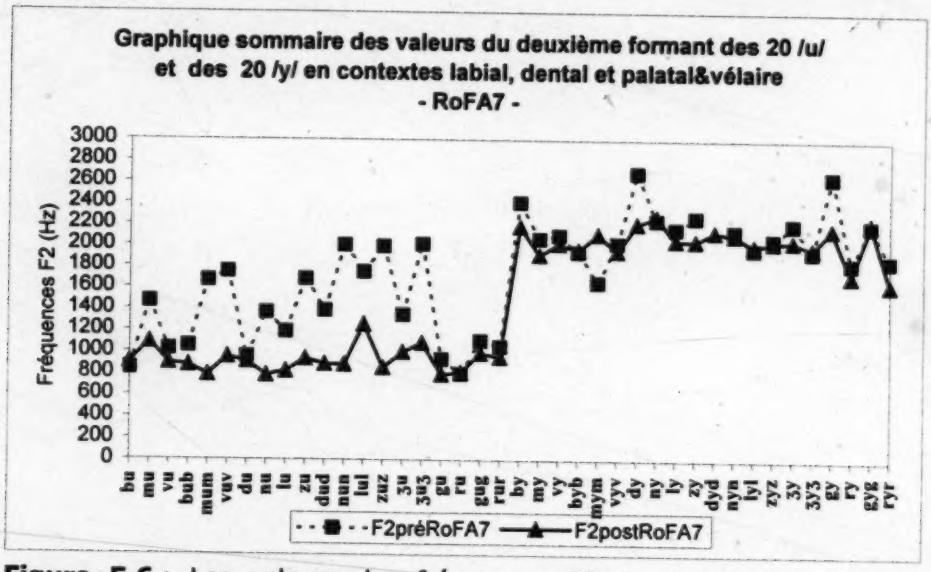


Figure 5.6 : Les valeurs des fréquences F2 du /u/ et du /y/ des productions du sujet **RoFA7**.

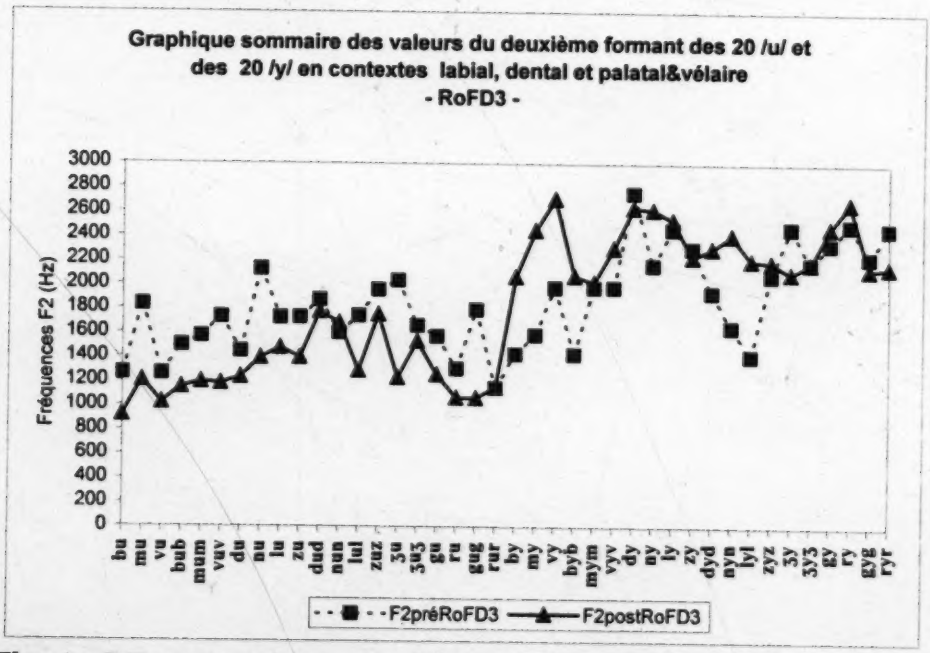


Figure 5.7 : Les valeurs des fréquences F2 du /u/ et du /y/ des productions du sujet **RoFD3**.

Le tableau 5. 11 et la figure 5. 8 indiquent une baisse des fréquences F2 du /u/, suggérant ainsi une amélioration de l'articulation du /u/ observable dans tous les quatre groupes.

Groupe		/u/		
		F2 pré	*F2 post*	*F2 post - F2pré*
RoFA	Moyenne	**1508 Hz**	**1365 Hz**	**-143 Hz**
		p =2.07E-08		
		t =1.98E+00		
RoFD	Moyenne	**1523 Hz**	**1305 Hz**	**-218 Hz**
		p =6.72E-16		
		t =1.98E+00		
TRAD	Moyenne	**1568 Hz**	**1440 Hz**	**-128 Hz**
		p =3.59E-05		
		t =1.98E+00		
CONT	Moyenne	**1564 Hz**	**1509 Hz**	**-56 Hz**
		p =0.03		
		t =1.98		

Tableau **5.11 :** Progrès de fréquences F2 du /u/.

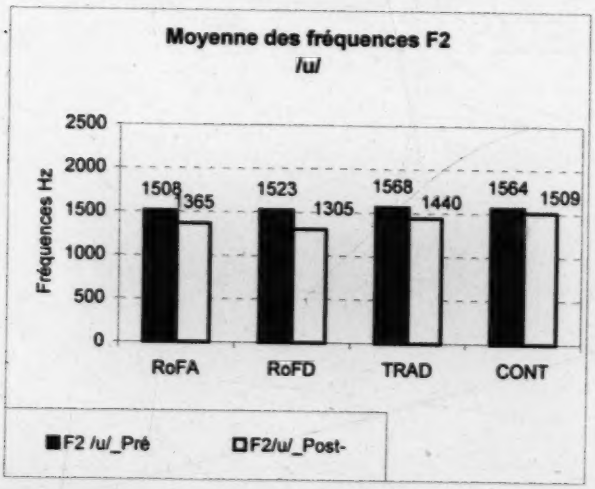


Figure 5.8 : Les valeurs des fréquences F2 du /u/ des quatre groupes.

Le groupe de contrôle et les groupes expérimentaux montrent la même tendance à baisser les fréquences F2. Il pourrait donc y avoir, dans le cas de la production du /u/, une correction 'naturelle', spontanée, qui s'exerce grâce à l'exposition à la langue française dans les classes de Français 100 ou Français 150.

Le tableau 5.12 et la figure 5.9 indiquent une élévation faible des fréquences F2 du /y/, suggérant ainsi une amélioration de l'articulation du /y/ observable dans trois groupes expérimentaux. On remarque que cette amélioration est significative seulement pour les groupes **RoFD** et **TRAD**. En revanche, la moyenne F2 des /y/ produits au post-test par les étudiants du groupe de contrôle montre une baisse de fréquences et donc, une tendance à produire une seule voyelle entre /u/ et /y/. Nous concluons que l'enseignement phonétique dirigé par le professeur avec ou sans ordinateur est la modalité la plus efficace de correction de production du /y/.

Groupe		/y/		
		F2 pré	*F2 post*	*F2 post - F2pré*
RoFA	Moyenne	**1991 Hz**	**2012 Hz**	**21 Hz**
		p =0.53		
		t =1.99		
RoFD	Moyenne	**1945 Hz**	**2032 Hz**	**87 Hz**
		p =0.002		
		t =1.990		
TRAD	Moyenne	**2029 Hz**	**2117 Hz**	**88 Hz**
		p =0.002		
		t =1.990		
CONT	Moyenne	**2048 Hz**	**2033 Hz**	**-15 Hz**
		p =0.61		
		t =1.99		

Tableau 5.12 : Progrès de fréquences F2 du /y/.

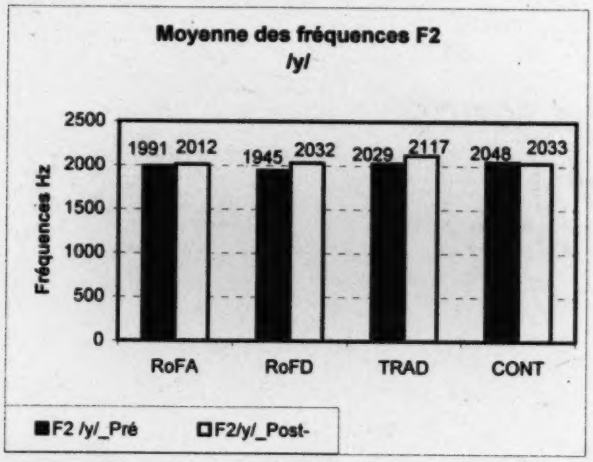


Figure 5.9 : Les valeurs des fréquences F2 du /y/ des quatre groupes.

Il est bien difficile de comparer les fréquences F2 des voyelles [u] et [y] produites par nos participants à celles des voyelles /u/ et /y/ du français standard. Pour établir et comparer le progrès du changement F2 de chaque groupe, il aurait fallu avoir le même nombre d'hommes et de femmes dans chaque groupe. L'analyse statistique des productions /u/ et /y/ aurait dû prendre en considération la variable 'sexe', car les valeurs des fréquences F2 des voyelles produites par une voix d'homme sont différentes de celles produites par une voix de femme (voir Schweyer 1996; Martin 2001).

La correction du [y] a eu lieu dans le contexte labial et dental. Les valeurs F2 les plus basses sont observables surtout dans le contexte labial. Les moyennes des fréquences F2 des erreurs absolues et les moyennes des fréquences F2 des sons cibles [u] ou [y] produits par les sujets et acceptés par les juges montrent les valeurs seuil du F2 à partir desquelles les locuteurs du français L1 identifient les prononciations marquées à un des deux phonèmes /u/ et /y/ de leur langue maternelle. Ainsi, les données du graphique incluses dans la Figure 5.10 indiquent que les fréquences F2 sont interprétées différemment par les locuteurs du français L1 en fonction du contexte phonétique: un F2 supérieur à 1316Hz

d'une voyelle en contexte labial, un F2 supérieur à 1479 Hz d'une voyelle en contexte dental et un F2 supérieur à 1388 Hz d'une voyelle en contexte vélaire ne permettent pas l'identification de la voyelle produite par l'étudiant anglophone à la voyelle cible [u]. La valeur moyenne du deuxième formant (Hz) dans les productions du /y/ confirme dans le cas du contexte labial (labial) le seuil de perception /u/ des locuteurs du français L1 autour d'une valeur de 1336Hz.

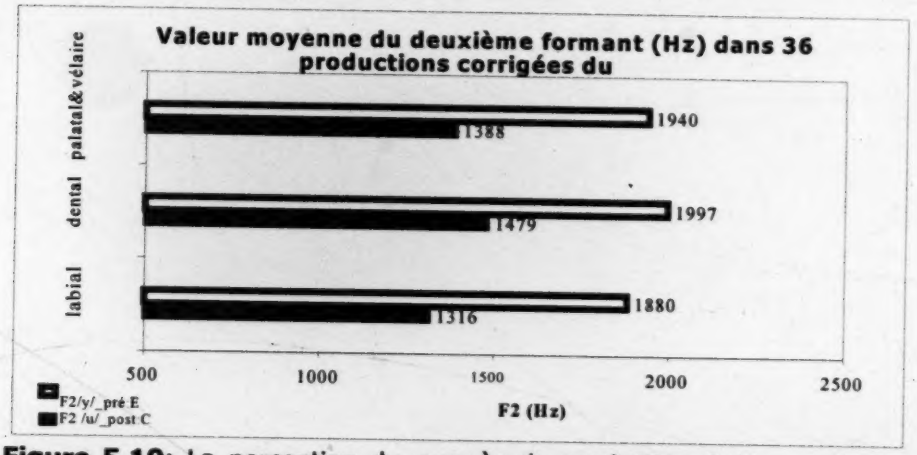


Figure 5.10: La perception du progrès de production /u/ en contextes labial, dental et vélaire. La moyenne F2 des productions correctes du /u/ en contextes labial, dental et palatal&vélaire est inscrite sur chaque colonne.

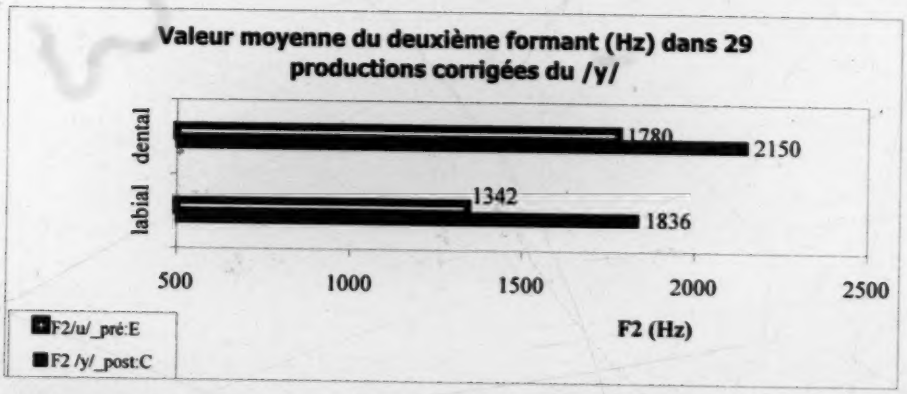


Figure 5.11 : La perception du progrès de production /y/ en contextes labial et dental. La moyenne F2 des productions correctes du /y/ en contextes labial et dental est inscrite sur chaque colonne.

Le contexte dental permet un déplacement plus élevé du niveau seuil de perception F2. Ainsi, le graphique des erreurs [u] montre un niveau seuil de 1479 Hz, tandis que celui des erreurs /y/ indique un niveau seuil de perception de 1780 Hz du /u/ par les locuteurs natifs du français. On affirme (Schweyer 1996) que le contexte phonétique en général et le contexte dental en particulier joue un plus grand rôle dans la réalisation des voyelles en anglais qu'en français. Les données des tableaux qui sont reprises dans les figures 5.10. et 5.11. montrent aussi que la valeur F2 en français L2 est plus haute en contexte dental que dans le contexte vélaire ou labial.

Nos résultats confirment que les contextes optimaux pour la prononciation de /u/ très postérieurs et arrondis sont les consonnes labiales /p, b, m, f, v/ et que les contextes optimaux pour la prononciation de /y/ très antérieurs et arrondis sont les consonnes dentales /t, d, n, s, z, l/ (Valdman 1993, Schweyer 1996, Nadasdi & Rochet 2000).

Les spectrogrammes des Figures 5.12 et 5.13 sont une illustration du changement des fréquences F2 qui attestent le progrès réalisé par deux sujets dans la mise en place des organes articulatoires pour la production de nouveaux sons [u] et [y]. (voir les Appendices K-5 et L-5)

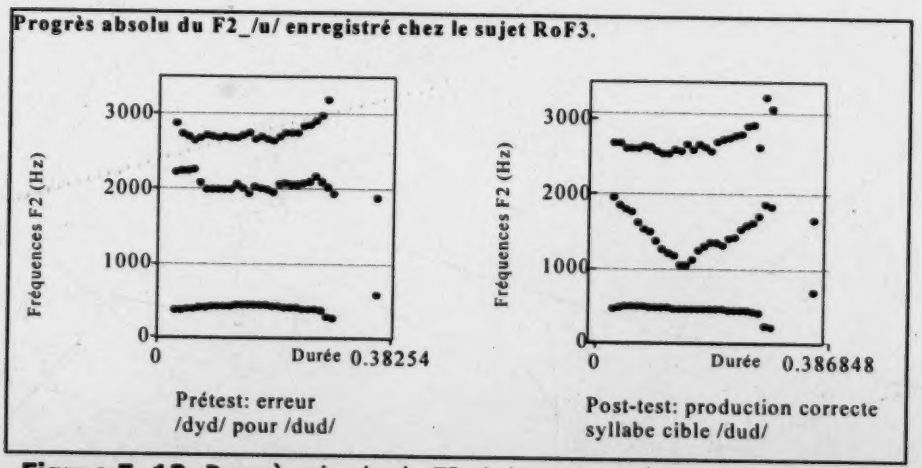


Figure 5. 12: Progrès absolu du F2_/u/ enregistré chez le sujet **RoFA**3.

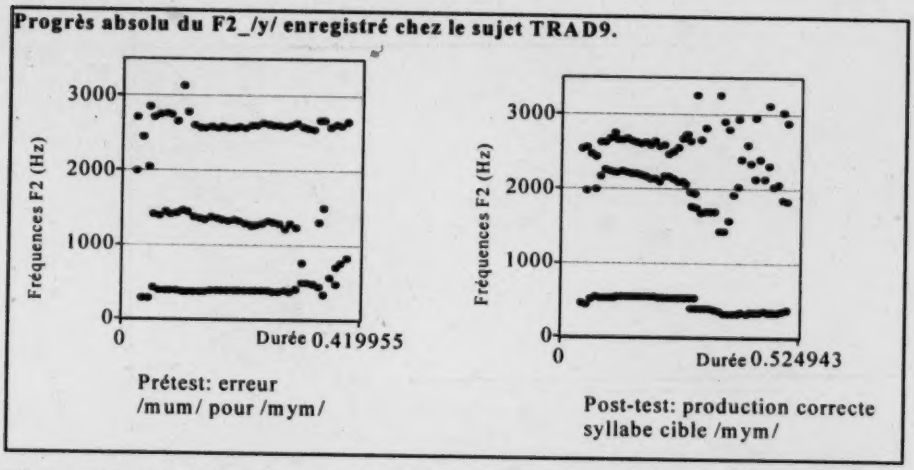


Figure 5. 13 : Progrès absolu du F2-/y/ enregistré chez le sujet **TRAD**9.

Le progrès absolu des fréquences F2 enregistré suggère que ces deux sujets ont construit une nouvelle représentation des sons français /u/ et /y/ en terme de programmation motrice. Cette nouvelle représentation phonologique au niveau articulatoire s'est formée grâce à la correction phonétique. Il reste à savoir quel est le lien entre le progrès des représentations de nouveaux sons de L2 en production et le progrès des représentations de nouveaux sons L2 en perception et le rôle joué par les trois types de correction phonétique dans la formation de nouvelles catégories phonologiques de L2.

5.4 Résultats des perceptions et des productions /u/ et /y/ (stimulis naturels)

Plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude du lien entre la production et la perception des voyelles L2 et à l'efficacité de l'entraînement auditif ou articulatoire. Catford & Pisoni (1970) ont montré que l'entraînement articulatoire conduit à de meilleures habiletés de production qui, à leur tour, contribuent à l'amélioration des habilités de perception. Les études

expérimentales de Barry (1989) et de Rochet (1995) indiquent que l'amélioration de la perception des sons de L2 due à un entraînement auditif conduit à l'amélioration de la production des sons de L2. Cependant, aucune de ces études expérimentales ne montre d'une manière assez claire, la primauté d'une des deux formes d'entraînement phonétique sur l'autre. Dans la quatrième partie de ce chapitre, nous examinons l'hypothèse selon laquelle les habiletés de production des sons de L2 se développent suite à la correction phonétique et sur des habiletés de perception déjà existantes.

Hypothèses 4a et 4b: expérience B (avec stimulis naturels)

Variable dépendante :	Variable indépendante :
4.a. la différence entre le progrès de production et le progrès de perception 4.b. Le rapport entre le progrès de production et le progrès de perception	4.a. tous les quatre groupes 4.b. Enseignement phonétique : - offert par le professeur (**TRAD**) - offert par ordinateur (**RoFA**) - offert par ordinateur et guidé par le professeur (**RoFD**) Groupe de contrôle (**CONT**)
Hypothèse 4a: La perception influence la production. Le pourcentage de perception est plus grand que le pourcentage de production de chaque groupe. *Hypothèse 4b:* Le progrès établi par la différence entre le rapport perception/production pré et post-test est plus grand chez les étudiants des trois groupes expérimentaux que dans le cas des étudiants du groupe de contrôle **(CONT)**.	

Les résultats de Yamada et al. (1994, 1995) suggèrent une relation étroite entre la perception et la production dans l'acquisition des sons de L2. Comme on peut le constater facilement à partir des données présentées dans la Figure 5.14, la moyenne des réponses correctes de perception est supérieure dans le cas de tous les quatre groupes à la moyenne des productions correctes.

Nos données suggèrent que le progrès en production correcte est assuré par un certain taux de pourcentages de perception de nouvelles catégories vocaliques. Ainsi, l'hypothèse 4a qui postule que la perception précède la production se vérifie à partir des données déjà présentées dans les chapitres 4 et 5.

Comme les résultats en production du groupe de contrôle l'indiquent, le progrès en perception n'est pas suffisant pour aboutir à la formation des habiletés de production des sons de L2. Les résultats en production des groupes expérimentaux indiquent que le progrès en production se produit seulement lorsque la moyenne de perceptions correctes des deux sons est plus élevée que 75%. Nous pouvons conclure que le progrès en production de nouveaux sons de L2 dépend d'un certain niveau d'habiletés de discrimination de ces sons. D'autres facteurs, dont le contexte phonétique, l'exposition à la langue cible, la modalité d'enseignement et la nature de la rétroaction reçue par les apprenants du français L2 devraient être pris en considération pour expliquer le lien entre la perception et la production des sons de L2.

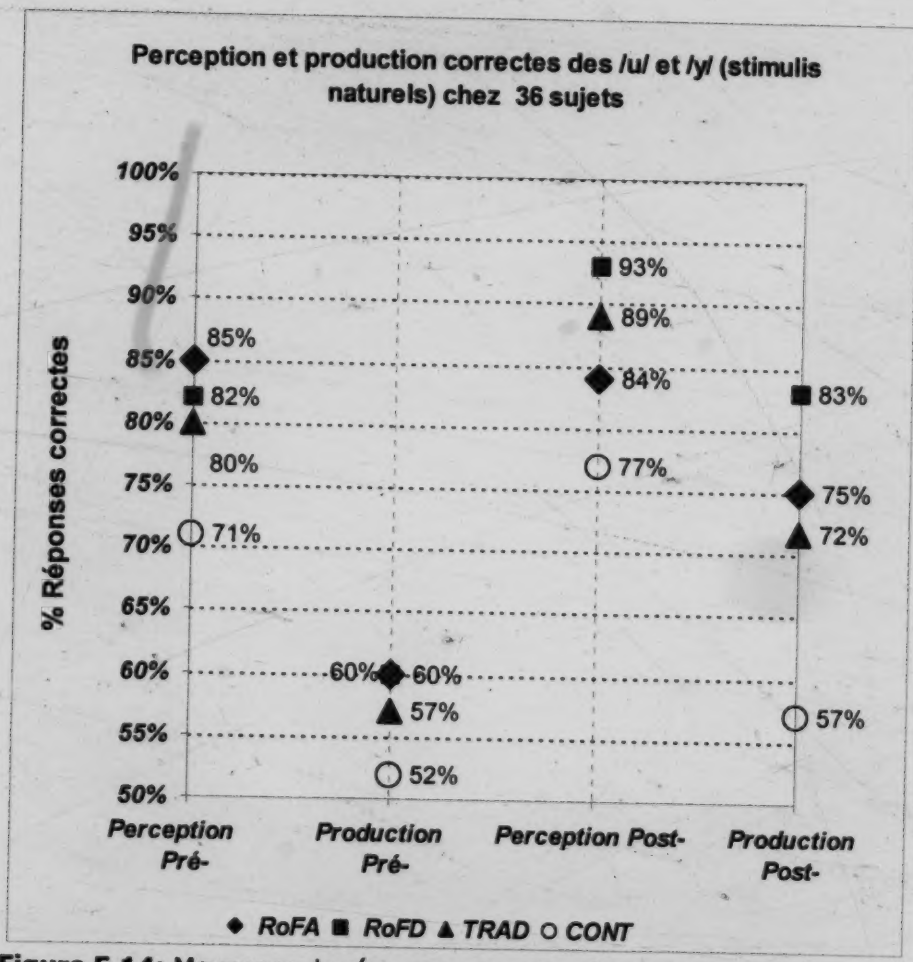


Figure 5.14: Moyennes de réponses correctes de perception et de production du /u/ et du /y/ (stimulis naturels) chez 36 participants des quatre groupes.

Ainsi, la rétroaction combinée de la part du logiciel ***The Rhythm of French*** et du professeur pourraient contribuer à la mémoire à long terme de nouvelles catégories phonétiques donnant ainsi une base solide au contrôle de production en fonction de la perception de ces nouveaux sons audibles et visibles.

En regardant de près les résultats obtenus par le groupe qui a travaillé avec le logiciel, on se demande pourquoi le groupe **RoFA**, qui n'a pas fait de progrès en perception, a fait du progrès en production. Cela s'explique, comme on l'a déjà mentionné dans le chapitre 4, par la moyenne élevée, 86%, à laquelle ont débuté les étudiants de ce groupe et qui rend le progrès de l'apprentissage perceptif plus lent après qu'un seuil maximal d'apprentissage est atteint (voir Chapitre 4).

Une autre explication possible du progrès en production du groupe **RoFA** et de l'absence du progrès en perception serait donnée par les théories auditives 'fortes' de la perception vocalique qui considèrent que l'acquisition de la production et de la perception de sons L2 représentent deux processus indépendants l'un de l'autre (Rosner et Pickering 1994, p.373) qui pourraient se manifester différemment d'un individu à l'autre. Cependant, nous ne pouvons pas retenir cette explication, car nos données indiquent un lien étroit entre la perception et la production du /u/ et du /y/ en français L2.

Le manque de progrès significatif en production du groupe de contrôle, accompagné cependant par du progrès au niveau de la perception, nous fait croire que l'encodage phonologique de la première langue s'applique à la perception et à la production des sons de L2 d'une manière différente d'un sujet à l'autre et qu'il s'élargit ou se modifie différemment d'un sujet à l'autre comme conséquence à l'enseignement phonétique et/ou comme à l'exposition à la langue cible.

Les résultats de l'expérience avec stimulis naturels du tableau 5.13 montrent qu'à peu près 90% des étudiants du groupe **RoFD** ont amélioré à la fois leur perception et leur production des nouveaux sons /u/ et /y/, ce qui suggère un développement de nouvelles représentations phonologiques au niveau de la production et de la perception.

	Perception			Production			Perception & Production
	Régression	Stagnation	Progrès	Régression	Stagnation	Progrès	Progrès
RoFA1		✓				✓	
RoFA2			✓			✓	✓
RoFA3			✓			✓*	✓
RoFA4			✓		✓		
RoFA5	✓*					✓	
RoFA6	✓					✓	
RoFA7			✓*			✓*	✓
RoFA8			✓			✓	✓
RoFA9	✓			✓			
Total RoFA	3	1	5	1	1	7	4

Tableau 5.13: Nombre d'étudiants du groupe **RoFA** qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production.
Le signe * signifie du progrès/du recul significatif.

	Perception			Production			Perception & Production
	Régression	Stagnation	Progrès	Régression	Stagnation	Progrès	Progrès
RoFD1			✓			✓	✓
RoFD2			✓			✓*	✓
RoFD3			✓			✓*	✓
RoFD4			✓	✓			
RoFD5			✓*			✓	✓
RoFD6			✓*			✓*	✓
RoFD7			✓			✓*	✓
RoFD8	✓					✓	
RoFD9			✓*			✓	✓
Total RoFD	1	0	8	1	0	8	7

Tableau 5.14: Nombre d'étudiants du groupe **RoFD** qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production.
Le signe * signifie du progrès/du recul significatif.

	Perception			Production			Perception & Production
	Régression	Stagnation	Progrès	Régression	Stagnation	Progrès	Progrès
TRAD1			✓			✓	✓
TRAD2			✓			✓*	✓
TRAD3			✓			✓	✓
TRAD4		✓				✓	
TRAD5			✓*			✓	✓
TRAD6			✓		✓		
TRAD7			✓*	✓			
TRAD8			✓		✓		
TRAD9			✓			✓	✓
Total TRAD	0	1	8	1	2	6	5

Tableau 5.15: Nombre d'étudiants du groupe **TRAD** qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production.
Le signe * signifie du progrès/du recul significatif.

	Perception			Production			Perception & Production
	Régression	Stagnation	Progrès	Régression	Stagnation	Progrès	Progrès
CONT1			✓			✓	✓
CONT2			✓*	✓			
CONT3		✓				✓*	
CONT4		✓				✓	
CONT5			✓	✓			
CONT6	✓			✓*			
CONT7			✓			✓	✓
CONT8			✓			✓	✓
CONT9	✓			✓			
Total CONT	2	2	5	4	0	5	3

Tableau 5.16: Nombre d'étudiants du groupe de contrôle qui ont régressé, stagné et progressé en perception et en production.
Le signe * signifie du progrès/du recul significatif.

On peut alors se demander quel est le lien entre les représentations phonologiques en production et celles en perception. Seraient-elles organisées de la même façon? Nous pensons que le progrès de production du groupe **RoFA** en absence d'un progrès significatif de perception s'explique par la nature du rapport perception-production. En fait, la tendance du rapport perception / production est de s'approcher de la valeur 1 (100% perception = 100% production). Le progrès de la relation perception-production peut être observé en utilisant la pente du graphique rapport perception/production en fonction du temps de l'expérience (voir la Figure 5.15). Une pente plus abrupte indique un progrès plus rapide en temps; une pente faible indique un progrès mince. Nous croyons que cet indicateur, la pente de la courbe, représente mieux le progrès qu'une simple différence entre les pourcentages de perception et production pré – post-test. La pente donne une compréhension dynamique du processus d'amélioration de la perception et production et exclut les cas où, apparemment, il n'y a pas d'amélioration de perception, mais il y a de l'amélioration de la production. Aussi, on élimine le problème de décalage de pourcentages de perception qui existait au commencement de l'expérience entre les quatre groupes, notamment le pourcentage plus bas du groupe de contrôle comparé aux autres groupes.

L'amélioration de la perception et de la production des /u/ et /y/ des stimulis naturels due à l'entraînement phonétique informatisé, traditionnel et guidé par le professeur présentée dans la Figure 5.15 indique du progrès dans tous les trois groupes. Ainsi, notre hypothèse 4b est vérifiée. Les deux groupes qui ont travaillé avec le logiciel ***The Rhythm of French*** ont fait du progrès. Cependant, le progrès du groupe qui a travaillé avec le logiciel et l'enseignante est plus élevé.

Groupe	Rapport percpré/prodpré	Rapport percpost/prodpost	Progrès
RoFA	1.42	1.12	0.30
RoFD	1.36	1.12	0.14
TRAD	1.40	1.24	0.16
CONT	1.37	1.35	0.02

Tableau 5.17: L'indice du progrès du rapport perception-production.

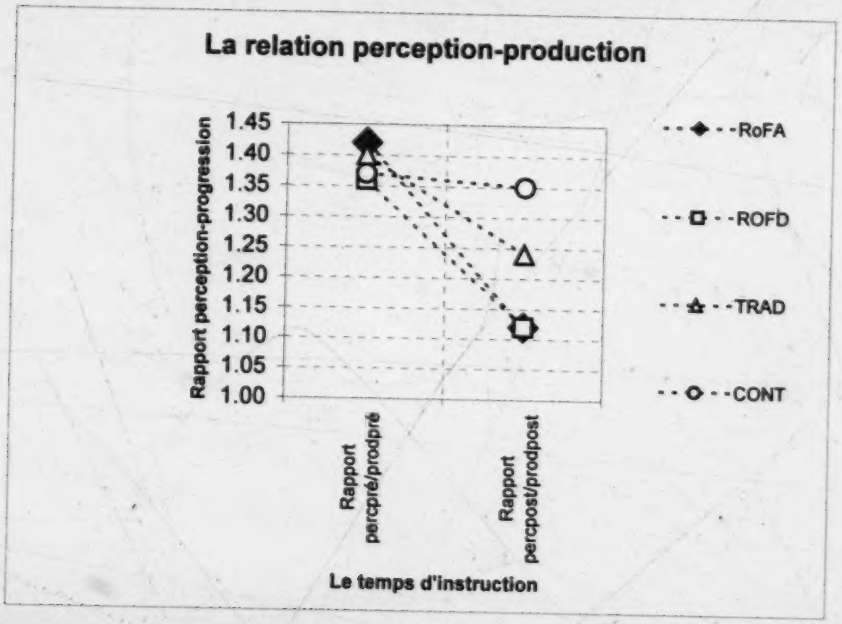


Figure 5.15 : Progrès de perception et de production du /u/ et du /y/ chez les étudiants des trois groupes expérimentaux et du groupe de contrôle.

Le rapport du progrès en perception avec celui en production nous a permis 1) de montrer la relation dynamique qui s'établit entre la perception et la production de nouveaux sons de L2 comme conséquence au processus d'enseignement phonétique et 2) de confirmer le progrès bien équilibré du groupe d'étudiants qui ont travaillé avec le logiciel sous la direction du professeur (voir le Tableau 5.17 et la Figure 5.15).

5.5 Conclusion

La deuxième partie de l'expérience B (avec stimulis naturels) a vérifié l'efficacité des trois types d'enseignement phonétique structuré sur la production des voyelles françaises /u/ et /y/ et a permis la mesure de l'effet des ces trois formes d'enseignement phonétique sur la relation perception-production des sons français /u/ et /y/ chez les étudiants anglophones. L'analyse des résultats des trois groupes expérimentaux et de ceux du groupe de contrôle montre un progrès significatif des groupes expérimentaux. L'effet de l'enseignement informatisé sur l'amélioration de la production se manifeste dans le cas de deux groupes expérimentaux qui ont travaillé avec l'ordinateur, suggérant ainsi l'importance de l'entraînement informatisé pour le domaine de la production.

Les résultats de notre recherche montrent que plusieurs cas représentant les deux relations {–perception +production} et {+perception –production} ont été corrigées au post-test. Les cas {+perception –production} des deux voyelles /u/ et /y/ semblent se corriger d'une façon naturelle, car il n'y a pas de différence significative entre la correction des erreurs de ce genre entre les groupes expérimentaux et le groupe de contrôle. Tout au contraire, l'enseignement phonétique a eu plus d'impact sur la correction des erreurs de type {–perception +production}. Dans ces derniers cas, la bonne production est due au hasard et elle représente en fait une double erreur. Par exemple, l'étudiant qui entend /u/ au lieu de /y/ (erreur de perception) produit le `bon' son [y] qui ne correspond pas en réalité à sa propre perception. Ainsi, nos résultats suggèrent l'importance de la rétroaction de perception et la nécessité de la correction auditive pour la production.

Les résultats de production du /u/ et du /y/ de l'expérience avec stimulis naturels sont une indication sur les effets positifs de l'enseignement phonétique sur la production de nouveaux sons /u/ et /y/.

Les sujets des trois groupes expérimentaux et surtout ceux des deux groupes **RoFD** et **RoFA** ont montré au moment du post-test une amélioration significative de la production des voyelles /u/ et /y/. Rappelons d'emblée que le progrès en production implique un seuil de perception au-dessous duquel l'amélioration des productions de sons de L2 n'est pas possible. Nos résultats situent le seuil de perception nécessaire à la production des sons de L2 à un pourcentage de 75%.

Le progrès significatif de production des deux voyelles fermées et arrondies enregistré chez les étudiants du groupe **RoFA**, qui apparemment ont fait très peu de progrès de perception est aussi à noter. En fait, les étudiants de ce groupe ne contredisent pas notre supposition qu'un niveau seuil de perception des sons de L2 est une condition nécessaire à leur production. La moyenne de perception de ce groupe s'est montrée plus élevée que le seuil de perception dès le début de l'entraînement perceptif pour permettre une amélioration considérable des productions /y/ et /u/. Ainsi, les résultats de notre test de perception avec stimulis naturels conduisent au même genre de commentaires et conclusion que ceux de Schneiderman, Bourdages et Champagne (1988) qui considèrent que l'amélioration de l'habileté de discriminer les sons de L2 conduit à l'amélioration de leur production.

De plus, Yamada et al. (1994) fournissent des preuves que les catégories phonétiques se développent comme conséquence d'un dialogue continu entre le domaine de la perception et celui de la production. Par conséquent, selon les auteurs de cette étude expérimentale, l'entraînement phonétique informatisé limité par sa nature à la correction auditive aurait comme conséquence immédiate la facilitation de l'apprentissage en production de L2.

Évidemment, le caractère exploratoire de notre étude, le nombre réduit d'heures d'enseignement phonétique, le nombre relativement réduit

de participants et le manque de contrôle de la motivation des étudiants, l'emploi d'un seul logiciel sont autant de limitations qui nous empêchent de généraliser nos résultats à la situation réelle d'enseignement phonétique universitaire ou d'apprentissage phonétique autonome. Une autre recherche visant à vérifier le progrès de perception et de production constaté ici devrait augmenter le nombre d'heures d'enseignement phonétique et répéter les mêmes expériences avec un plus grand nombre d'étudiants. Certainement, la prise en considération de l'apprentissage de plusieurs sons français par les étudiants anglophones adultes pourrait confirmer ou infirmer les résultats de notre recherche.

> En effet, l'enseignement multimédia requiert d'abord que nous sachions évaluer nos étudiants dans leurs diversités cognitive et interactive afin de les orienter vers l'usage de logiciels qui répondent à leur style intellectuel. (Meunier 2000, p. 227)

Chapitre 6

Conclusions

Le but principal de notre étude a été d'établir quel type d'enseignement phonétique structuré parmi les trois suivants contribue le plus à l'amélioration de la perception et de la production de nouveaux sons de L2 en une période de temps relativement courte (6 heures d'enseignement): a) l'enseignement de type traditionnel dirigé par un professeur dans un laboratoire non-informatisé de langues; b) l'enseignement informatisé offert par un logiciel phonétique; et c) l'enseignement informatisé offert par un logiciel et dirigé par un professeur. Le logiciel choisi, ***The Rhythm of French***, nous a permis de vérifier nos prédictions sur l'efficacité de l'enseignement informatisé pour la formation de nouveaux patrons de perception /u/ et /y/ et pour la formation de meilleures habiletés de production de sons français /u/ et /y/ chez 40 étudiants anglophones inscrits dans les cours de Français 100 et de Français 150 offerts au département Modern Languages and Cultural Studies, de la Faculty of Arts, University of Alberta.

Cela fait de nombreuses années que la maîtrise d'une bonne prononciation en langue seconde est associée à un travail laborieux de la part de l'apprenant. Comme on l'a vu dans le chapitre d'introduction, la réussite de l'apprentissage phonétique dépend d'une complexité de facteurs : l'âge de l'apprenant, la qualité de l'input (contenu structuré en

fonction des aspects contrastifs de la langue maternelle et de la langue seconde), l'importance accordée à la rétroaction immédiate de perception et de production, la motivation de chaque apprenant, et même d'un certain talent pour l'imitation des sons d'une autre langue ou d'un dialecte. Les phonéticiens et les neurolinguistes ont essayé d'abord d'expliquer ce fameux 'accent étranger' et après, de proposer des recettes plus ou moins précises de correction phonétique (voir Flege 1988 et Llisterri 2002). Souvent, le travail de correction phonétique est comparable à celui d'un orthophoniste-médecin qui offre des séances de 'traitements' courts et efficaces. Évidemment, pour toute construction, on a besoin d'outils. Les manuels, les cassettes, les laboratoires de langues, l'ordinateur et les logiciels sont tous à notre disposition.

En effet, les programmes informatisés d'apprentissage de langues secondes sont apparus dès la fin des années 60. De nos jours, les recherches dans le cadre de l'Enseignement des Langues Assisté par Ordinateur (ELAO) se sont dirigées d'une part vers la conception d'outils destinés à l'enseignement grammatical, lexical, ou phonétique d'une langue seconde et d'autre part vers des travaux plus fondamentaux liés à l'acquisition des sons de L2. Notre domaine de recherche est plus particulièrement lié au premier point qui concerne l'enseignement phonétique informatisé aux adultes, mais aussi au deuxième qui est domaine de l'acquisition de nouveaux patrons de perception des sons L2 et de l'importance de l'entraînement auditif pour l'apprentissage de nouveaux sons en langue seconde. Pour cela nous avons effectué l'expérience prétest/post-test avec stimulis synthétiques dont le but était de mesurer l'effet de l'enseignement phonétique en général et surtout celui de l'enseignement informatisé sur le développement des fonctions d'identification des sons français /u/ et /y/.

Trois prémisses théoriques ont guidé notre expérience : 1) au commencement de l'apprentissage, l'identification des sons de L2 se fait

conformément aux patrons de perception de la première langue; 2) l'identification interlangue disparaît grâce à l'enseignement et à la rétroaction immédiate de perception et 3) l'enseignement de la perception contribue à l'amélioration de la production des sons de L2.

L'expérience psycho-acoustique A (avec stimulis synthétiques) effectuée en trois étapes (1. prétest; 2. enseignement; 3. post-test) a testé d'abord l'efficacité des trois types d'enseignement phonétique structuré pour la formation de nouveaux patrons d'identification des voyelles françaises /u/ et /y/. Les changements de la forme des courbes /u/ et /y/, de l'indice de stabilité et de la frontière /u/-/y/ ont montré d'une part le progrès du développement des fonctions d'identification /u/ et /y/ chez la majorité des étudiants appartenant aux groupes expérimentaux et d'autre part un certain avantage chez les étudiants des deux groupes, **RoFD** et **TRAD,** qui ont travaillé avec le professeur. Nous avions cru que, par sa qualité exceptionnelle de l'input sonore contrastif et par la rétroaction offerte, l'enseignement informatisé du logiciel **RoFA** aurait plus d'impact sur la disparition de l'identification interlangue des deux voyelles. En dépit du contenu et de la rétroaction des leçons du logiciel ***The Rhythm of French***, les étudiants du groupe **RoFA** dont la perception était déjà bonne au moment du pré-test, n'ont pas fait le même progrès que ceux qui ont travaillé avec les mêmes leçons structurées selon l'approche contrastive du logiciel et qui ont été dirigés par l'enseignante. Ainsi, la présence active du professeur combinée avec la rétroaction de perception par ordinateur et la rétroaction de production par professeur et surtout la direction de l'attention des étudiants vers les aspects essentiels du contenu enseigné s'avèrent nécessaires dans la classe de correction phonétique.

En ce qui concerne la mesure, on admet non seulement le caractère intuitif de plusieurs paramètres, mais aussi la façon approximative de les mesurer. Nos résultats devraient être interprétés

avec prudence étant donné que l'instrument de mesure du changement dynamique des fonctions d'identification interlangue est nouveau (Rochet 1999). L'effet positif du logiciel observé chez les étudiants du groupe **RoFA** qui ont modifié la frontière /u/-/y/ en s'approchant des valeurs formantielles F2 proche de celles des locuteurs natifs du français devrait être associé à certaines caractéristiques individuelles d'apprentissage et, évidemment, à la rétroaction de perception offerte par le logiciel ***The Rhythm of French***.

Les résultats des deux mesures, la forme des courbes /u/ et /y/ et l'indice de stabilité du /u/, montrent que le groupe **RoFD** a développé le plus le patron d'identification des voyelles françaises /u/ et /y/. À l'exception de la frontière /u/-/y/, le groupe expérimental **RoFD** a progressé dans toutes les mesures prises en considération. Ceci est une indication de l'effet positif que la rétroaction auditive combinée de la part du logiciel et de l'enseignant peut avoir sur la formation de nouvelles catégories en langue seconde.

La première partie de l'expérience B (perception des voyelles naturelles /u/ et /y/) effectuée en trois étapes (1. prétest; 2. enseignement; 3. post-test) a aussi testé l'efficacité des trois types d'enseignement phonétique structuré pour l'identification des voyelles françaises /u/ et /y/. L'analyse des résultats a relevé que deux groupes expérimentaux, **RoFD** et **TRAD**, ainsi que le groupe de contrôle ont progressé en perception de façon significative. Cependant, il faut noter que les résultats en pourcentages du groupe de contrôle sont de beaucoup inférieurs à ceux des groupes expérimentaux. Néanmoins, l'effet de l'enseignement phonétique informatisé sur l'amélioration de la perception est négligeable dans le cas des étudiants du groupe **RoFA** qui ont travaillé avec le logiciel sans l'aide de l'enseignant. Nous avons attribué leur manque de progrès en perception à l'effet de plafonnement, au manque de contrôle de la part de l'enseignant pendant les séances de

correction phonétique informatisée et aux différents styles d'apprentissage des participants.

Par ailleurs, le progrès de chaque groupe n'est pas homogène. L'analyse quantitative des données du test de perception avec stimulis naturels a mis en relief le caractère non-homogène du progrès de perception du /u/ et /y/ réalisé par chaque groupe expérimental (voir Chapitre 4). Cinq étudiants du groupe **RoFA** (N=9), huit étudiants du groupe **RoFD** (N=9) et huit étudiants du groupe **TRAD** (N=9) ont fait du progrès en perception du /u/ et du /y/. Trois étudiants du groupe **RoFA** (N=9) et un étudiant du groupe **RoFD** (N=9) ont régressé en perception du /u/ et du /y/. Un étudiant du groupe **RoFA** (N=9) et un étudiant du groupe **TRAD** (N=9) ont stagné en perception du /u/ et du /y/.

Enfin, les étudiants du groupe **TRAD** ont fait le plus de progrès en perception du /y/ (15%) alors que ceux du groupe **RoFD** ont fait le plus de progrès en perception du /u/ (14%). Il se peut que les caractéristiques individuelles d'apprentissage, les stratégies de mémoire (faire attention) et les stratégies cognitives (discriminer et saisir les différences phonétiques des deux systèmes phonétiques anglais et français) expliquent le progrès d'identification des deux voyelles du français standard observé chez les étudiants appartenant aux groupes **TRAD** et **RoFD**. Cependant, il est fort probable que les stratégies de mémoire et les stratégies cognitives se développent mieux dans l'alchimie de l'interaction qui a lieu pendant les séances de correction phonétique où le professeur corrige et dirige l'apprentissage phonétique.

Nous croyons, aussi, que seule une théorie qui conçoit la perception de la parole comme l'ensemble des processus perceptifs (auditif, visuels, somesthésiques) et qui installe l'interaction locuteur-auditeur au cœur de l'apprentissage phonétique pourrait s'avérer efficace dans la conception des logiciels phonétiques choisis pour être implémentés dans les cours de langue seconde. Si l'être humain constitue

un *agent de communication* multisensoriel, "un androïde disposant de la capacité d'articuler, d'entendre, de voir, de ressentir par le toucher et la proprioception l'état de son conduit vocal et de son interlocuteur" (Schwartz et al. 2000, p.402), pour l'apprentissage de la langue maternelle, il nous semble que la même capacité innée d'apprendre les correspondances entre les gestes et les percepts multisensoriels et après d'explorer et apprendre de nouveaux chemins servira à l'apprentissage de nouveaux sons d'une langue seconde. Cela expliquerait en grande partie pourquoi l'enseignement phonétique offert par ***The Rhythm of French*** basé sur une théorie auditive de la perception de la parole n'a pas réussi à avoir l'effet désiré en perception des voyelles naturelles françaises /u/ et /y/. La rétroaction de perception immédiate offerte en classe par le professeur et quelquefois par les autres étudiants, bref le réseau d'interactions humaines créé dans la classe, est plus efficace que la rétroaction auditive (et contrastive) offerte par le logiciel pendant les sessions d'entraînement phonétique données par le logiciel.

Par ailleurs, nous avons trouvé que dans un groupe de trois ou quatre étudiants qui travaillaient avec le logiciel, la rétroaction de perception était difficile à faire pour chacun d'entre eux. Si nous pouvions entendre facilement les erreurs de production des deux voyelles et nous pouvions intervenir tout de suite en les corrigeant, nous ne pouvions pas saisir avec la même facilité les erreurs de perception de ***chaque*** étudiant qui travaillait avec le logiciel et courir de l'un à l'autre pour tout observer. La tâche de correction de perception appartenait donc surtout au logiciel qui envoyait à l'étudiant des messages sonores et écrits sur l'exactitude de ses perceptions, mais qui ne pouvait pas vérifier si l'étudiant réécoutait le son identifié incorrectement. Il faudrait, au moins au début du cours, ajouter à l'enseignement phonétique informatisé la présence continue du professeur auprès de chaque étudiant. Le rôle du professeur serait d'observer le comportement perceptif de l'étudiant pendant les exercices

de perception du logiciel ***The Rhythm of French*** et d'intervenir au moment où les erreurs de perception apparaissent affichées à l'écran de l'ordinateur.

De plus, les résultats de perception des stimulis naturels et leur analyse numérique semblent montrer qu'il y a une corrélation entre la perception correcte des sons et le contexte dans lequel ils apparaissent quand ils sont prononcées par un locuteur natif. Nos résultats montrent qu'il y a non seulement un rapport inverse proportionnel de perception des /u/ et /y/ en contexte dental, mais aussi que le progrès de perception du /u/ se réalise en plus grand pourcentage en contexte grave ou neutre tandis que celui du /y/ se réalise en contexte dental. Évidemment, une étude plus approfondie sur la perception vocalique interlangue et une analyse statistique solide devrait vérifier nos résultats et conclusions. Il est possible que les effets de la pratique des exercices de production structurés selon le principe de production du /u/ en contexte environnemental dental du matériel sonore employé (le logiciel et les cassettes RLing 372) soient transférés dans le cas des étudiants des groupes **RoFD** et **TRAD** au domaine de la perception et que, de cette façon, l'écoute du modèle à prononcer contribue à une meilleure perception de sons en contextes phonétiques considérés difficiles pour la prononciation.

La deuxième partie de l'expérience B (production des voyelles naturelles) a vérifié l'efficacité des trois types d'enseignement phonétique structuré sur la production des voyelles françaises /u/ et /y/ et a permis la mesure de l'effet de ces trois formes d'enseignement phonétique sur la relation perception-production des sons français /u/ et /y/ chez les étudiants anglophones. L'analyse des résultats en production des /u/ et des /y/ a mis en évidence que les groupes expérimentaux ont fait un progrès significatif ($p=.0001$) au post-test. L'effet de l'enseignement informatisé sur l'amélioration de la production se manifeste surtout dans

le cas du groupe **RoFD** dont les étudiants ont reçu l'instruction phonétique du logiciel tout en étant guidé par le professeur, suggérant ainsi le transfert de l'effet d'entraînement de perception sur le domaine de la production et l'effet positif de la rétroaction offerte par le professeur.

Comme pour le domaine de la perception, l'analyse quantitative des données du test de production a mis en relief le caractère non-homogène du progrès en production des voyelles /u/ et /y/ réalisé par chaque groupe expérimental (voir Chapitre 5). Sept étudiants du groupe **RoFA** (N=9), huit étudiants du groupe **RoFD** (N=9) et six étudiants du groupe **TRAD** (N=9) ont fait du progrès en production du /u/ et du /y/. Un étudiant de chaque groupe expérimental, **RoFA** (N=9), **RoFD** (N=9) et **TRAD** (N=9), a régressé et deux étudiants du groupe **TRAD** (N=9) ont stagné en production du /u/ et du /y/. Nous avons constaté que le progrès enregistré chez la majorité des étudiants qui ont travaillé avec le logiciel ***The Rhythm of French*** a été assuré par le niveau seuil de perception dont la valeur est, selon nos données, de 75%.

Les sujets des trois groupes expérimentaux et surtout ceux des deux groupes **RoFD** et **TRAD** ont amélioré d'une façon significative la production des voyelles /u/ et /y/. Les étudiants du groupe **RoFA**, sans avoir fait beaucoup de progrès en perception, ont progressé en production. En effet, la moyenne de perception élevée du groupe **RoFA** dès le début de l'entraînement perceptif leur a permis une amélioration considérable des productions /y/ et /u/.

L'effet de l'enseignement phonétique s'est manifesté aussi dans un nombre de productions acceptables du /u/ en contexte dental et dans un nombre plus élevé du /y/ en contexte labial et vélaire. L'analyse objective des fréquences du deuxième formant a mis en relief l'amélioration des productions /y/ en contexte labial et vélaire chez les étudiants appartenant aux groupes **RoFD** et **RoFA**. Les habiletés articulatoires des étudiants des groupes expérimentaux, surtout des groupes qui ont

travaillé avec le logiciel, se sont améliorées pendant les six heures d'enseignement permettant ainsi une production plus élevée des /u/ en contexte dental et une production relativement plus élevée des /y/ en contexte labial.

Comme nous l'avons déjà affirmé, le caractère exploratoire de notre étude, le nombre réduit d'heures d'enseignement phonétique, le nombre relativement réduit de participants, le manque de contrôle de la motivation des étudiants et l'emploi d'un seul logiciel sont autant de limitations qui nous empêchent de généraliser nos résultats à la situation réelle d'enseignement phonétique universitaire ou d'apprentissage phonétique autonome. D'autres recherches visant à vérifier le progrès de perception et de production constaté par nous devrait augmenter le nombre d'heures d'enseignement phonétique, répéter les mêmes expériences avec un plus grand nombre d'étudiants, prendre en considération l'apprentissage de plusieurs phonèmes français par les étudiants anglophones adultes et comparer l'effet de plusieurs logiciels.

Par son approche d'apprentissage phonétique, les résultats de notre recherche nécessitent des études ultérieures. Face à la complexité et à la nécessité d'améliorer la qualité de l'apprentissage phonétique, il nous apparaît nécessaire de faire quelques recommandations sur les méthodes de conception de logiciels de prononciation et sur leur implémentation dans les classes de correction phonétique.

C'est ainsi qu'à notre point de vue toute activité d'enseignement informatisé doit comprendre des activités de renforcement de la perception de nouveaux sons d'une langue seconde. Comme on l'a démontré, l'amélioration de la production des sons L2 se fait lorsqu'un certain niveau seuil de perception est atteint. De plus, les explications et les exercices informatisés devraient favoriser la perception multisensorielle des sons d'une deuxième langue.

La conception et la planification des activités informatisées doivent tenir compte des contextes optimaux de l'environnement des consonnes qui favorisent leur production et peut-être leur perception.

Le caractère répétitif des concepts enseignés est beaucoup apprécié par les apprenants et il devrait guider les concepteurs de didacticiels phonétiques :

> I found the repetition to be very useful and helping to recognize the differences between the English and French accents. I expect that continued practice will help to distinguish the differences more readily. (*un étudiant RoFA*)

> The practices were very helpful, especially having yourself speak. There should be more of them included. (*un autre étudiant RoFA*)

> This will take more practice. At the very least this project has awakened me to the fact that there are certain distinctions in French and English pronunciation, especially in the intonation and the way the mouth forms sounds. (*un étudiant RoFA*)

> My favorite part was the quiz on [y] and [u] at the end, as I found this beneficial to the improvement of my pronunciation. (*un étudiant RoFD*)

La simplicité des diagrammes interactifs devrait accompagner les explications concises et claires sur la mise en place des organes articulatoires. Tout affichage visuel interactif doit être accompagné des explications 'traditionnelles' de phonétique articulatoire et acoustique et de la rétroaction sonore.

> Things that I liked about the lesson: a) immediate access to both the French and English version of a word; b) explicit diagrams showing the formation of the [y] vs. [u] sound; c) Good, well balanced utilization between diagrams, written explanation and phonetic exercises. (*un étudiant RoFA*)

Après, il semble que l'impossibilité du logiciel d'intervenir et de corriger les productions fautives rend nécessaire la présence du

professeur de phonétique pendant les séances de pratique de sons d'une langue seconde, comme un des participants à notre étude l'affirme :

> I continue to find the immediate feedback of the professor useful in correcting my pronunciation. (*un étudiant RoFD*)

L'emploi d'un logiciel dans un cours de phonétique corrective devrait être précédé de courtes séances de 10 minutes au cours desquelles les attentes et les objectifs phonétiques sont expliqués clairement par le professeur.

L'enseignement phonétique informatisé, comme toute forme d'enseignement, devient extrêmement efficace lorsqu'il tient compte du comportement d'apprentissage de l'apprenant et des différences phonétiques entre la langue de l'apprenant et la langue à apprendre. Et comme J. Scott Payne l'a affirmé,

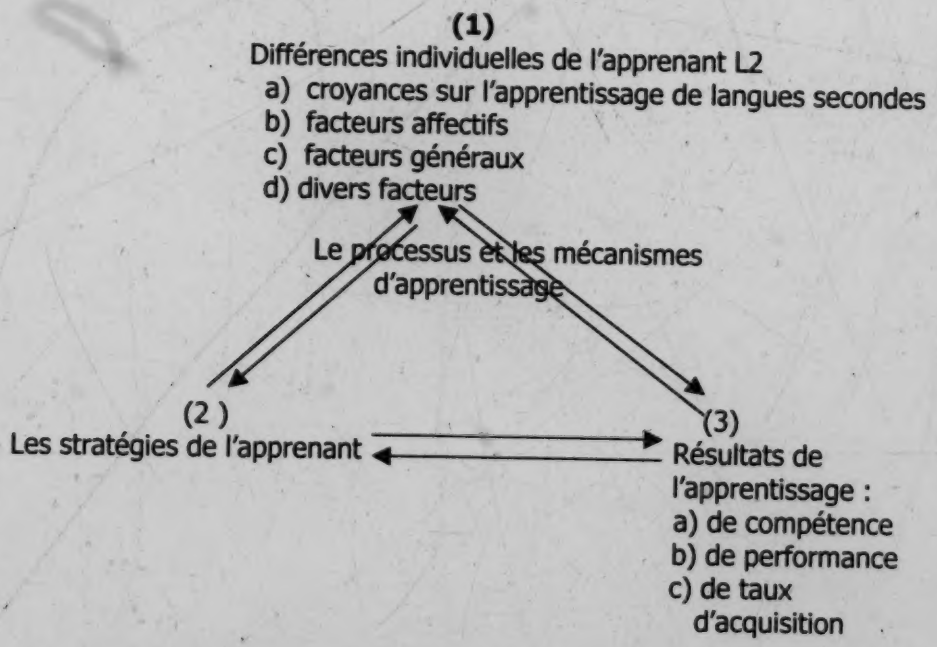
> "we should endeavour to learn more about SLA in general and technology-mediated SLA in particular before attempting to compare learning across media." (discussion électronique: *Statistics in evaluating CALL* sept. 1999)

D'abord, les études futures devraient investiguer le cas des gens bilingues. Auraient-ils deux patrons de perception catégorielle, un de la langue maternelle, l'anglais par exemple, et l'autre de la langue seconde, le français? Les courbes /y/ et /u/ suggèrent qu'il y ait des sujets qui, au commencement de l'apprentissage du français présentaient des courbes semblables, sinon identiques à celles des juges. Si tel est le cas, leur patron de perception du continuum de /i/ à /u/ en anglais L1 serait-il influencé par le patron de perception de la langue seconde? De plus, dans le cas des bilingues, s'agit-il d'un seul espace de perception qui change sa configuration en fonction de la nature des stimulis perçus ou s'agit-il de deux espaces de perception différents et complémentaires?

Par la suite, des études plus élaborées devraient analyser et clarifier si le contexte consonantique influence non seulement la

production, mais aussi la perception des voyelles naturelles par les locuteurs de L2.

Enfin, les études ultérieures devraient prendre en considération la multitude des facteurs socio-psychologiques qui pourraient influencer l'acquisition des sons d'une deuxième langue. Plusieurs recherches (Altman 1980, Skehan 1989 et Larsen-Freeman & Long 1991 citées par Ellis 1994, p. 472) ont fait l'inventaire des facteurs responsables de différences d'apprentissage entre les apprenants d'une deuxième langue. Elles peuvent être groupées selon le schéma de Ellis 1994, p. 473 en trois ensembles:



Notre recherche expérimentale avait comme but de vérifier l'efficacité de trois formes de correction phonétique pour la perception et la production de sons français /u/ et /y/. Elle portait seulement sur les résultats de l'apprentissage phonétique (3.c : les taux d'acquisition) sans tenir compte de l'ensemble de différences individuelles: 1) facteurs neurophysiologiques, facteurs sociopsychologiques (affect et motivation;

ego et identité), les aptitudes, les habilités et les connaissances en informatique des apprenants, ou de 2) l'ensemble de stratégies d'apprentissage mises à l'œuvre pendant les six heures d'enseignement d'autant plus que toutes ces variables auraient dû être maintenues constantes. Les trois ensembles pourraient être responsables des différences des résultats en perception et en production entre les quatre groupes et afin d'éviter toute équivoque, elles devraient être prises en considération dans leur totalité dans la réalisation de futures études expérimentales effectuées dans le cadre des cours traditionnels ou informatisés de phonétique corrective.

La question de différences individuelles pour l'apprentissage phonétique (prononciation et perception) en langue seconde a préoccupé les phonéticiens (voir, par exemple, Markham 1997, p. 19–38). Les facteurs possibles qui expliqueraient la performance différente en perception et en production de sons L2 seraient l'âge, les traits neurophysiologiques, les traits socio-psychologiques (affect et motivation; ego et identité), la maturation phonétique (attention et 'habitude'), les habiletés, le talent, les facteurs expérientiels et spécifiques de chaque apprenant ainsi que les effets de l'orthographe et de la lecture. Notre étude n'avait pas comme objectif de mesurer les caractéristiques individuelles de chaque apprenant. Elle s'inscrit dans le cadre des études expérimentales où les différentes formes de correction phonétique sont au centre. Pour que les résultats de notre étude soient valides, plusieurs caractéristiques individuelles, comme l'âge, les traits neurophysiologiques et socio-psychologiques devraient varier le moins possible. Or, en réalité, beaucoup de ces variables sont difficiles à contrôler ou même à mesurer. Les stratégies d'apprentissage et la maturation phonétique (attention et habitude) ne peuvent pas se développer pendant 6 heures d'enseignement dans un cadre expérimental. Probablement que les étudiants du groupe **RoFA** auraient eu besoin de plus de six heures

d'enseignement pour atteindre la maturation phonétique nécessaire à un progrès plus élevé en perception.

Certes, l'âge des étudiants n'a pas varié et il n'aurait pas influencé la performance en perception des étudiants dans une direction ou dans une autre. On ignore si ou comment les facteurs socio-psychologiques auraient influencé les résultats en perception. La motivation des étudiants des groupes expérimentaux aurait dû être la même, car les étudiants se sont portés volontairement à notre recherche ayant le désir d'améliorer leur prononciation en français. Ils n'ont pas été payés et ils n'ont pas reçu de crédits ou notes supplémentaires dans les cours Français 100 et Français 150. On pourrait spéculer que seuls les étudiants du groupe de contrôle ont été les moins motivés, car il n'y a pas eu d'apprentissage suite à leur participation.

Selon toute apparence, les expériences d'apprentissage informatisé peuvent influencer les résultats en perception des étudiants qui ont travaillé avec l'ordinateur et le didacticiel ***The Rhythm of French***. Nous pensons que l'expérience d'auto-apprentissage pratiqué dans d'autres cours universitaires auraient pu conduire à des résultats élevés en perception et en production chez quelques étudiants **RoFA .**

Le style d'apprentissage de chaque étudiant serait-il la cause pour laquelle les étudiants **RoFA** qui ont travaillé de façon autonome avec le logiciel n'ont pas progressé en perception? De manière générale, on pourrait conclure que le style d'apprentissage intrapersonnel et le besoin de guidage de la part d'un professeur de phonétique ont influencé de manière différente les résultats en perception des groupes **RoFA** et **RoFD**. Les étudiants du groupe **RoFA** qui ont travaillé seulement avec l'ordinateur et le didacticiel ***The Rhythm of French*** n'ont pas eu la motivation nécessaire pour le faire, car la méthode ne correspondait pas à leur méthode idéale d'enseignement. Par contre, les résultats en perception du groupe **RoFD** auraient pu être favorisés par une sorte de

'motivation intégrative', du désir des étudiants de démontrer au professeur présent à côté d'eux leur apprentissage phonétique (Gardner & MacIntyre 1991).

Les différences individuelles *cognitives* (style cognitif; dépendance/ indépendance, le fait de prendre des risques, analysant/globalisant, le style d'apprentissage: visuel, auditif, tactile; l'intelligence; l'aptitude); les différences *affectives* (la motivation, personnalité, l'anxiété devant les nouvelles technologies, la confiance en soi, l'attitude), des différences *socio-culturelles* (âge, sexe, familiarité avec l'équipement multimédia), ont influencé différemment les résultats en perception et en production des sons L2 des étudiants des quatre groupes. On le sait depuis plusieurs décennies déjà, le langage s'acquiert *dans* et *par* l'interaction dans un contexte socioculturel. L'apprentissage de la prononciation d'une deuxième langue n'en fait pas exception. Les recherches en acquisition de la prononciation de la langue seconde dans un environnement multimédia devraient déterminer comment les caractéristiques individuelles des apprenants influent l'emploi de nouvelles technologies et la relation pédagogique professeur – étudiant.

À vrai dire, le talent, l'attention, le savoir-faire et les habiletés de chaque apprenant peuvent influencer ou peuvent être influencés par la forme de correction phonétique offerte. Une autre étude devrait établir s'il y a une corrélation significative entre le type d'apprenant et le type d'enseignement offert. De plus, les résultats de l'étude de Weinberg & Knoerr (2002) ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre l'efficacité de deux formes d'enseignement de la prononciation du français : a) avec audio-cassette ou b) avec un logiciel. Les étudiants qui ont travaillé de façon autonome avec une des deux versions, ont montré une légère préférence pour la version multimédia. Cependant, leur préférence pour la version multimédia n'a pas eu plus d'effet sur le progrès général en français que la version traditionnelle (audio-cassettes).

Enfin, d'autres recherches devraient se concentrer sur l'évaluation du transfert d'apprentissage phonétique de L2 informatisé de la situation de laboratoire à la situation réelle de communication.

Le tableau 6.1 propose une nouvelle intégration des logiciels de phonétique corrective dans les cours universitaires de Français 100 et de Français 150 qui permettrait aux étudiants d'appliquer l'apprentissage phonétique offert par l'ordinateur à la situation de communication en langue seconde qui se déroule dans la salle de classe. En même temps, il faut considérer que l'effet positif des nouvelles technologies sur le développement des habiletés de perception, de production, de communication linguistique et culturelle en langue seconde dépend essentiellement de la façon dont les professeurs de langues secondes facilitent leur emploi (Stepp 2002).

Apprentissage ======== » des habiletés phonétiques	Apprentissage ====== » dans la salle de classe	Apprentissage naturel
Laboratoire informatisé ⇨ Enseignement individualisé et partiellement autonome ⇨ Interaction homme-machine ⇨ Rétroaction de perception programmée ⇨ Temps : à la disposition de l'étudiant	**Cours régulier** ⇨ Situation de communication ⇨ Interaction humaine ⇨ Rétroaction de perception et production de la part du prof. et des étudiants ⇨ Temps : 3 heures par semaine	
Input de l'ordinateur (logiciel phonétique multisensoriel)	**Input de la situation de communication**	
apprentissage conscient	**acquisition inconsciente**	
- Interaction étudiant-logiciel - Interaction étudiant-professeur	- Interaction étudiant-groupe d'étudiants. - Interaction étudiant-professeur	
Apprentissage de la prononciation L2	**Acquisition de la prononciation L2**	
augmentation d'automatismes de prononciation en L2	augmentation des habiletés de perception et prononciation correctes en L2.	

Tableau 6.1 : Apprentissage phonétique assisté par l'ordinateur et acquisition de la prononciation en langue seconde.

Nous espérons que de cette façon, les conversations entre les apprenants et les locuteurs natifs du français poursuivront le fil de leur signification sans être alourdies d' 'accents gênants'.

Des linguistes, des phonéticiens, des physiciens, des acousticiens, des cogniticiens et des informaticiens continuent aujourd'hui à chercher les mécanismes de la perception et de la production de la parole vue comme un ensemble de gestes audibles et visibles. Le jour où les têtes parlantes audiovisuelles de Badin (2002) prendront la place des logiciels d'aujourd'hui n'est pas tellement loin de nous. Des professeurs clones créés selon le visage et la voix du chercheur créateur permettront aux étudiants qui auront du mal à percevoir auditivement le son français [y] de voir à l'écran où est située la langue du clone lorsqu'on lui demande en tapant de dire "*j'ai lu*" ou "*c'est un loup*". Ces créations qui semblent sorties de l'imaginaire, pourraient-elles écouter les apprenants, juger leur prononciation et les corriger? Pour le moment, les têtes parlantes aident les chercheurs de l'Institut de la Communication Parlée de Grenoble à trouver les liens existant entre les systèmes vocaliques, les systèmes consonantiques et l'organisation syllabique des langues et les capacités physiologiques de perception et de production du langage humain. Munis d'un système de communication face à face et multimodal, les clones parlants de Grenoble qui font les yeux 'entendre' les sons, offrent aussi une compréhension plus approfondie du processus d'apprentissage des langues et trouvent une application immédiate dans l'enseignement virtuel perceptif et de production des sons de L2 .

Logiciels de recherche phonétique

Boersma, P. & D. Weeniuk. (2000-2002). *Praat: doing phonetics by computer.* Amsterdam: Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam.

Rochet, B. (1991). *Test de perception des stimulis synthétiques /i/, /y/, /u/.* Language Resource Centre, University of Alberta.

Rochet, B. (1999a). *Test de perception (stimulis naturels) et de production du /u/ et du /y/.* Language Resource Centre, University of Alberta.

Rochet, B. (1999b). *Measure 1. (Mesure de l'indice de stabilité et du centre de gravité des catégories vocaliques fermées).* Resource Language Centre, University of Alberta.

Rochet, B. (2000a). *Measure 2. (Mesure de la frontière entre deux catégories vocaliques fermées).* Language Resource Centre, University of Alberta.

Rochet, B. (2000b). *Test d'évaluation des productions /u/ et /y/.* Language Resource Centre, University of Alberta.

Bibliographie

Acton, W. (1984). Changing Fossilized Pronunciation. *TESOL Quarterly*, 18 (1), 71-86.

Akahane-Yamada, R. A., Y. Tohkura, A. R. Bradlow & D. B. Pisoni (1996). *Does Training in Speech Perception Modify Speech Production?* http://www.asel.udel.edu/icslp/cdrom/vol2/277/a277.pdf

Akahane-Yamada, R. A, W. Strange, J. C. Downs-Pruitt & Y. Masuda (1998). Modification of L2 Vowel Production by Intensive Perception Training as Evaluated by Acoustic Analysis and Native Speakers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 103 (5), 3089.

Altman, H. (1980). Foreign Language Teaching Focus on Learner. Dans Altman, H. & C. J. Vaughan (dirs), *Foreign Language Teaching: Meeting Individual Needs*. Oxford: Pergamon.

Archibald, J. (1998). Second Language Phonology, Phonetics and Typology. *Studies in Second Language Acquisition, 20*, 189-212.

Archibald, J. (2000). *Research Perspectives on Second Language Acquisition.* Mississauga: Copp Clark Ltd.

Avery, P. & S. Ehrlich (1992). *Teaching American English Pronunciation.* Oxford, New York: Oxford University Press.

Badin, P. (2002). *Têtes parlantes audiovisuelles et applications.* http://www.icp.grenet.fr/~badin/TP_Applications.html

Bailey, K. M. & L. Savage (1994). *New Ways in Teaching Speaking.* Alexandria, VA: TESOL.

Barry, W. J. (1989). Perception and Production of English Vowels by German Learners: Instrumental - Phonetic Support in Language Teaching. *Phonetica*, 46, 155-168.

Beaudoin, M. (1995). *Diagnostic Perceptuel* 2,3. (2 300ko). http://www.pomme.ualberta.ca/stacks.sea.hqx

Best, C.T. (1995). A Direct Realist View of Cross-Language Speech Perception. Dans W. Strange (dir.), *Speech Perception and Linguistic Experience* (p. 171-206). Baltimore: York Press.

Boatman, D. (1990). The Perception and Production of a Second-Language Contrast by Adult Learners of French. Dans Leather, J. & A. James (dirs). *New Sounds 90. Proceedings of the 1990 Amsterdam Symposium on the Acquisition of Second–language Speech* (University of Amsterdam, 9-12 April 1990, p. 57-71). Amsterdam: University of Amsterdam.

Bongaerts, T. (1999). Native-likeness of Pronunciation in Naturalistic Post-critical Period Second Language Acquisition. Paper presented at the *12th World AILA Congress*. Tokyo. August 1999.

Bourdages J. S., C. M. Champagne & E. Schneiderman (1987). Approche intégrée pour l'enseignement de la phonétique aux adultes. *Canadian Modern Language Review/Revue canadienne des langues vivantes*, 44 (1), 146-158.

Bourdages, J. S. & C. Champagne-Muzar (1995). La formation des enseignants en phonétique. *Revue de l'Association Canadienne de Linguistique Appliquée*, 15 (2), 51-62.

Bowen, T. (1975). *Patterns of English Pronunciation*. Rowley, MA: Newbury House.

Bowen, T. & J. Marks (1992*). The Pronunciation Book: Student-centered Activities for Pronunciation Work*. NY: Longman.

Boyer, H., M. Butzbach - Rivera & W. Pendanx (1990). Nouvelle introduction à la didactique du français langue étrangère. Paris: CLÉ International.

Bradlow, A.R., D.B. Pisoni, R.A. Yamada & Y. Tohkura (1995). The Effect of Training in /r/-/l/ Perception on /r/-/l/ Production by Japanese speakers. Dans *Proceedings of the 1995 International Congress on Phonetic Sciences*, p. 562–565.

Bradlow, A.R. (1996). A Perceptual Comparaison of the /i/-/e/ and /u/-/o/ Contrasts in English and in Spanish: Universal and Language Aspects. *Phonetica*, 53, 55-85.

Brettel, H. (1999). *Étude de perception de la parole par magnétoencéphalogramme (MEG).* http://www.tsi.enst.fr/~brettel/pam/node16.html#SECTION00025200000000000000.

Brooks, N. (1960). *Language and Language Learning.* New York: Harcourt, Brace, and World.

Brosellow, E., S. Chen, C. Wang (1998). The Emergence of the Unmarked in Second Language Phonology. *Studies in Second Language Acquisition, 20*, 261-280.

Brown, A. (1991). *Teaching English Pronunciation: A Book of Readings.* New York: Routledge, Chapman, and Hall.

Brown, H. D. (1993). *Teaching Oral Communication Skills. Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy.* Prentice-Hall Regents: Englewood Cliffs, N.J.

Browne, S. C. & T. N. Huckin (1987). Pronunciation Tutorials for Native Technical Professionals: A Program Description. Dans Morley, J. (dir.), *Current Perspectives on Pronunciation* (p. 42-58). Washington, DC: TESOL.

Calbris, G. (1974). Test sur la perception des voyelles orales françaises par des Français et des étrangers. *Phonetica*, 30, 101-122.

Canale, M. & M. Swain (1980). Theoretical Basis of Communicative Approaches in Second Language Teaching and Learning. *Applied Linguistic,* 1 (1), 1-47.

Catford, J. C. (1987). Phonetics and Teaching of Pronunciation. Dans Morley, J. (dir.), *Current Perspectives on Pronunciation* (p. 83-100). Washington, DC: TESOL.

Catford, J. C. & D. Pisoni (1970). Auditory vs. Articulatory Training in Exotic Sounds. *Modern Language Journal*, 54, 477-481.

Cazade, A. (1999). De l'usage des courbes sonores et autres supports graphiques pour aider l'apprenant en langues. *ALSIC*, 2 (2), 3-32. http://alsic.u-strasbg.fr/Num4/cazade/defaut.htm

Celce-Murcia, M. (1987). Teaching Pronunciation as Communication. Dans Morley, J. (dir.), *Current Perspectives on Pronunciation* (p. 1-12). Washington, DC: TESOL.

Celce-Murcia, M., D. Brinton & J. Goodwin (1996). *Teaching Pronunciation: a Reference for Teachers of English to Speakers of Other Languages.* New York: Cambridge University Press.

Champagne, C. M., J. S. Bourdages & E. I. Schneiderman (1986). *Accent on Accent. Method for Developing French Pronunciation Skills.* Montréal: CEC.

Champagne-Muzar, C. & J. Bourdages (1993). *Le Point sur... la phonétique en didactique des langues.* Anjou, Québec: CEC.

Champagne-Muzar, C., E. I. Schneiderman & J. S. Bourdages (1993). Second Language Accent:The Role of the Pedagogical Environment. *International Review of Applied Linguistic,* 31 (2), 143-160.

Chanier, Th. (2000). Hypermédia, interaction et apprentissage dans des systèmes d'information et de communication; Résultats et agenda de recherche. Dans Duquette, L. & M. Laurier (dirs), *Apprendre une langue dans un environnement multimédia* (p. 53-92). Québec: Les Éditions LOGIQUES.

Chapelle, C. A. (1998). Multimedia CALL: Lessons to be Learned from Research on Instructed SLA. *Language Learning & Technology,* 2 (1), 22-34. http://llt.msu.edu/vol2num1/article1/index.html

Chastain, K. (1976). *Developing Second Language Skills: Theory to Practice.* Chicago: RandMcNally.

Chela-Flores, B. (1998). *Teaching English Rhythm: From Theory to Practice.* Caracas, Venezuela: Fondo Editorial Tropykos.

Chomsky, N. (1983). Noam Chomsky's Views on the Psychology of Language and Thought. Dans R.W. Rieber (dir.), *Dialogues on the Psychology of Language and Thought; Conversations with Noam Chomsky, Charles Osgood, Jean Piaget, Alic Neissser and Marcel Kinsbourne.* New-York: Plenum Press.

Chomsky, N. & M. Halle (1968). *The Sound Pattern of English.* Cambridge, MA: MIT Press.

Chun, D. M . (1998). Signal Analysis Software for Teaching Discourse Intonation. *Language Learning & Technology,* 2 (1), 61-77.

Crawford, W. (1987). The Pronunciation Monitor: L2 Acquisition Considerations and Pedagogical Priorities. Dans Morley, J. (dir.), *Current perspectives on Pronunciation* (p. 111-121). Washington, DC: TESOL.

Dalby, J. & D. Kewley-Port (1999). Explicit Pronunciation Training Using Automatic Speech Recognition. *CALICO Journal*, 16 (3), 425-445.

Dalton, C. & B. Seidlhofer (1994). *Pronunciation.* New York: Oxford University Press.

Delattre, P. (1965). *Comparing the Phonetic Features of English, French, German and Spanish.* Heidelberg: Julius Groos Verlag.

Delattre, P. (1966). *Studies in French and Comparative Phonetics.* Selected Papers in French and English. London, The Hague, Paris: Mouton & Co.

Derwing, T. M., M. J. Munro & G. Wiebe (1998). Evidence in Favor of a Broad Framework for Pronunciation Instruction. *Language Learning,* 48 (2), 393-410.

Dirven, R. & J. Oakeshott-Taylor (1984). Listening Comprehension. Part I. *Language Teaching*, 17(4), 326-343.

Dowd, A., J. Smith, & J. Wolfe (1997). Learning to Pronounce Vowel Sounds in a Foreign Language Using Acoustic Measurements of the Vocal Tract as Feedback in Real Time. *Language and Speech*, 41, 1-20.

Eckman, F. R. (1981). Markedness and the Degree of Difficulty in Second Language Learning. Dans Savard, J. G. & L. Laforge (dirs), *Actes du 5e congrès de l'Association internationale internationale de linguistique appliquée.* Québec: Les Presses de l'Université Laval.

Elliott, A. (1995). Foreign Language Phonology: Field Independence, Attitude, and the Success of Formal Instruction in Spanish Pronunciation. *Modern Language Journal*, 79 (4), 530-542.

Ellis, R. (1994). *The Study of Second Language Acquisition.* Oxford: Oxford University Press.

Esling, J. & R. Wong (1983). Voice Quality Settings and the Teaching of Pronunciation. *TESOL Quarterly*, 17 (1), 89-96.

Eskenazi, M. (1999a). Using Automatic Speech Processing for Foreign Language Pronunciation Tutoring: Some Issues and a Prototype. *Language Learning & Technology*, 2 (2), 62-76. http://llt.msu.edu/vol2num2/article3/index.html

Eskenazi, M. (1999b). Using a Computer in Foreign Language Pronunciation Training: What Advantages? *Calico Journal*, 16 (3), 447-469.

Flege, J. E. (1981). The Phonological Basis of Foreign Accent: A Hypothesis. *TESOL Quarterly*, 15 (4), 443-445.

Flege, J. E. (1988). The Production and Perception of Foreign Language Speech Sounds. Dans H. Winitz (dir.), *Human communication and its disorders* (Vol. 2, p. 224-401). Norwood, New Jersey: Ablex Publishing.

Flege, J. E. (1989a). Using Visual Information to Train Foreign Language Vowel Production. *Language Learning, 38,* 365-407.

Flege, J. E. (1989b). Chinese Subject's Perception of the Word-final the English /t/ - /d/ Contrast: Performance before and after Training. *The Journal of the Acoustical Society of America, 86*, 1684-97.

Flege, J. E. (1991). Perception and Production: the Relevance of Phonetic Input to L2 Phonological Learning. Dans Huebner, T. & Ch. Ferguson. (dirs.) *Crosscurrents in Second Language Acquisition and Linguistic Theories* (249–289). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Flege, J. E. & J. Hillenbrand (1984). Limits on Phonetic Accuracy in Adult Foreign Language Speech Production. *The Journal of the Acoustical Society of America,* 76 (3), 708-721.

Flege, J. E. & C. Wang (1992). Native-language Phonotactic Constraints Affect How Well Chinese Subjects Perceive the Word-final English /t/ - /d/ Contrast. *Journal of Phonetics*, 17, 299-315.

Flege, J. E. (1995). Second Language Speech Learning: Theory, Findings and Problems. Dans Strange, W. (dir.), *Speech Perception and Linguistic Experience* (p. 233-277). Baltimore: York Press.

Flege, J. (1999). Age of Learning and Second Language Speech. Dans Birdsong, D. (dir.), *Second Language Acquisition and The Critical Period Hypothesis* (p. 101-131). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Flege, J. E., M. Munro & I. MacKay (1995). Factors Affecting Degree of perceived Foreign accent in Second Language. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97, 3125-3134.

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: the Theory of Multiple Intelligences.* New York: Basic Books.

Gass, S. (1984). Development of Speech Perception and Speech Production Abilities in Adult Second Language Learners. *Applied PsychoLinguistic,* 5, 51-74.

Gass, S. M. & E. M. Varonis (1994). Input, Interaction, and Second Language Production. *Studies in Second Language Acquisition*, 16, 283-302.

Germain, A. & Ph. Martin (1998). WinPitch Language Teaching, Easy Learning (LTEL): Un outil multimédia pour faciliter l'apprentissage de l'oral en langue seconde. *Conférence virtuelle sur les applications des TIC dans l'enseignement du français langue étrangère.* Agence intergouvernementale de la Francophonie, 7-18 décembre 1998. http://ciffad.francophonie.org/CONFFLE/RESSOURCES/contrib-martin.html

Germain, C. (1993). Évolution de l'enseignement des langues: 5000 ans d'histoire. Paris: CLÉ international et Montréal, HMH.

Gilbert, J. (1987). Pronunciation and Listening Comprehension. Dans Morley, J. (dir.), *Current Perspectives on Pronunciation* (p. 29-40). Washington, DC: TESOL.

Gopnik, A., A. N. Meltzoff & P. K. Kuhl (1999). *The Scientist in the Crib. Minds. Brains and how Children Learn.* New York: William Morrow and Company, Inc.

Guberina, P. (1965). La méthode audio-visuelle structuro-globale. *Revue de phonétique appliquée,* 1, 35-64.

Guion, S., J. E. Flege, R. Akahane-Yamada & J. C. Downs-Pruitt (1998). Categorial Discrimination of English and Japanese Vowels and Consonants by Native Japanese and English Subjects. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 103 (5), 3089-3090.

Hammond, R. M. (1995). Foreign Accent and Phonetic Interference: The Application of Linguistic Research to the Teaching of Second Language Pronunciation. Dans F. Eckman, D. Highland, P. Lee, J. Milcham & R. Weber (dirs), *Second Language Acquisition. Theory and Pedagogy.* Mahwah, NJ: Erlbaum.

Hancock, M. (1996). *Pronunciation Games.* Cambridge: Cambridge University Press.

Harnad, S. (dir.) (1987). *Categorical Perception.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hendrich, J. (1971). La discrimination des sons français par les Tchèques. *Étude de linguistique appliquée* 3.

Hendrickson, J. M. (1979). Evaluating Spontaneous Communication through Systematic Error Analysis. *Foreign Language Annals*, 12 (5), 357-364.

Hymes, D. (1971). *On Communicative Competence.* Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Ioup, G. & A. Tansomboon (1987). The Acquisition of Tone: a Maturational Perspective. Dans Ioup, G. & S. Weinberger (dirs), *Interlanguage Phonology: The Acquisition of a Second Language System* (p. 333-349). Cambridge, Mass.: Newbury House.

Jamieson, D. G. & D. E. Morosan (1986). Training Non-native Speech Contrasts in Adults: Acquisition of the English /D/-/T/ Contrast by Francophones. *Perception and Psychophysics* 40 (4), 205-215.

Jamieson, D.G. & D. E. Morosan (1989). Training New, Non-native Speech Contrasts: a Comparison of the Prototype and Perceptual Fading Techniques. *Canadian Journal of Psychology* 43, 88-96.

Kaneman-Pougatch, M. & E. Pedoya-Guimbretière (1989). *Plaisir des sons: enseignement des sons du français.* Paris: Hatier.

Kelly, L. G. (1969). *25 Centuries of Language Teaching.* Rowley, Mass., Newbury House.

Kenworthy, J. (1987). *Teaching English Pronunciation.* London: Longman.

Klatt, D. (1980). Software for a Cascade/Parallel Synthesizer. *The Journal of the Acoustical Society of America* 67, 971-995.

Klippel, F. (1984). *Keep Talking: Communicative Fluency Activities for Language Teaching.* Cambridge: Cambridge University Press.

Knoerr, H. (1994). *La dimension phonétique dans l'enseignement du français langue seconde.* Québec: Centre international de recherche en aménagement linguistique = International Center for Research on Language Planning.

Kohler, K. J. (1981). Contrastive Phonology and the Acquisition of Phonetic Skills. *Phonetica,* 38, 213-226.

Krashen, S. D. (1981). *Second Language Acquisition and Second Language Learning.* Oxford: Pergamon.

Krashen, S. D. (1985). *The Input Hypothesis.* New York: Longman.

Krashen, S. D. (1987). Applications of Psycholinguistic Research to the Classroom. Dans M. Long & J. Richards (dirs), *Methodology in TESOL: A book of readings* (p. 33-44). New York: Newbury House.

Krashen, S. D. & T.D. Terrell (1983). *The Natural Approach. Language Acquisition in the classroom.* New York: Pergamon Press.

Kuhl, P. K. & P. Iverson (1995). Linguistic Experience and 'Perceptual Magnet Effect'. Dans W. Strange (dir.), *Speech Perception and Linguistic Experience* (p. 121-154). Baltimore: York Press.

Ladefoged, P. (1993). *A Course in Phonetics* (3e éd.). New York: Harcourt Brace College Publishers.

Lado, R. (1953). *Linguistic across Cultures: Applied Linguistic for Language Teachers.* Ann Arbor: University of Michigan Press.

Lahusen, T., X. Ma & Y. Yao (1984). "Voici le balai de l'empereur": Structure floue et enseignement de la langue seconde. À propos d'une analyse phonologique contrastive du chinois et du français. *La Linguistique 20,* 41-55.

Laroy, C. (1995). *Pronunciation.* New York: Oxford University Press.

Larsen-Freeman, D. & M. Long (1991). *An Introduction in Second Language Acquisition.* London: Longman.

Leather, J. & A. James (dirs). (1990). *New Sounds 90. Proceedings of the 1990 Amsterdam Symposium on the Acquisition of Second Language Speech* (University of Amsterdam, 9-12 April 1990). Amsterdam: University of Amsterdam.

Leather, J. & A. James (1991). The Acquisition of Second Language Speech. *Studies in Second Language Acquisition*, 13, 305-341.

LeBel, J. G. (1973). Quelques moyens utilisés en correction phonétique avec des étudiants dits "faux intermédiares". Dans *Dix années de linguistique théorique et appliquée*. Ministère de l'éducation nationale. Université de l'État à Mons, Belgique.

LeBel, J. G. (1990). *Traité de correction phonétique ponctuelle*. Québec: Centre International de recherche en aménagement linguistique.

LeBel, J. G. & G. Taggart (1992). *Exercices de prononciation des voyelles françaises en opposition*. Rédigé pour accompagner le film *Les voyelles du français*, une Production Cinédesins, conçu et réalisé par Gilbert Taggart, ainsi qu'un ensemble de cassettes disponibles aux Éditions de la Faculté des Lettres. Laval, Québec: Les Éditions de la Faculté des Lettres.

Le Blanc, R. (1986). Approche communicative et phonétique. Dans A. M. Boucher, M. Duplantie & R. Le Blanc (dirs), *Propos sur la pédagogie de la communication en langues secondes*. Montréal: CEC. LEA.

Lemay, M. (dir.). (1991). *Les voyelles orales*. Guide d'enseignement. Ottawa: Formation linguistique Canada.

Lennenberg, E. (1967). *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley and Sons.

Levy, M. (1997). *Computer-Assisted Language Learning. Context and Conceptualization*. Oxford: Clarendon Press.

Lively, S.E., D. B. Pisoni, R. A. Yamada, Y. Tohkura, et T. Yamada (1994) Training Japanese Listeners to identify English /r/ and /l/. III. Long-term Retention of New Phonetic Categories. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 96, 2076–2087.

Llisterri, J. (2002). *Approaches to Pronunciation Teaching: Bibliography*. http://liceu.uab.es/~joaquim/home.html

Logan, S.E., S. E. Lively & D. B. Pisoni (1991). Training Japanese Listeners to identify /r/ and /l/: A first report. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 89, 874–886.

Long, M. H. (1980). *Input, Interaction and Second Language Acquisition.* Thèse de doctorat non publiée, University of California at Los Angeles.

Long, M. H. (1989). Task, Group, and Task-group Interactions. *University of Hawai'i Working papers in ESL*, 8 (2), 1-26.

Long, M. H. (1991). Focus on Form: a Design Feature in Language Teaching Methodology. Dans K. de Bot, R. Ginsberg & C. Kramsch (dirs), *Foreign Language research in cross-cultural perspective* (p. 39-52). Amsterdam: John Benjamins.

Long, M. H. (1996). The Role of the Linguistic Environment in Second Language Acquisition. Dans W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (dirs), *Handbook of research on Language Acquisition. Vol. 2: Second Language Acquisition* (p. 413-468). New York: Academic Press.

Long, M. H. & P. A. Porter (1985). Group Work, Interlanguage Talk, and Second Language Acquisition. *TESOL Quarterly*, 19 (2), 207-227.

Long, M. H. & C. J. Sato (1984). Methodological Issues in Interlanguage Studies: An *Interactionist* Perspective. Dans A. Davies, C. Criper, & A. Howatt (dirs.), *Interlanguage* (p.253-279). Edinburgh: Edinburgh University Press.

MacKay, I. (1987). *Phonetics: The Science of Speech Production* (2e éd.). A College-Hill Publication: Little, Brown and Company. Boston.

Magen, H.S. (1998). The Perception of Foreign-accented Speech. *Journal of Phonetics*, 26, 381-400.

Major, R. (1986). The Ontogenity Model: Evidence from L2 Acquisition of Spanish /r/. *Language Learning*, 36 (4), 453-504.

Markham, D. (1997). *Phonetic Imitation, Accent, and the Learner.* Lund: University Press.

Martin, P. (1996). *Éléments de phonétique avec application au français.* Sainte-Foy: Les Presses de l'Université Laval.

Martin, P. (2001). *Laboratoire de Phonétique et Phonologie de l'Université Laval à Québec.* http://www.lli.ulaval.ca/labo2256/index.htm

McGurk, H. & J. MacDonald (1976). Hearing Lips and Seeing Voices. Dans *Nature*, 264, 746-748.

Mehler, J., E. Dupoux & J. Segui (1990). Constraining Models of Lexical Access: The Onset of Word Recognition. Dans G. T. M. Altmann (dir.), *Cognitive Models of Speech Processing: Psycholinguistic and Computational Perspectives* (236-262). Cambridge Mass: MIT Press.

Meunier, L. E. (2000). La typologie des intelligences humaine et artificielle: complexité pédagogique de l'enseignement des langues étrangères dans un environnement multimédia. Dans Duquette, L. & M. Laurier (dirs), *Apprendre une langue dans un environnement multimédia* (p. 211-257). Québec: Les Éditions LOGIQUES.

Morgan, B. (1997). Identity and Intonation: Linking Dynamic Processes in an ESL Classroom. *TESOL Quarterly*, 31 (3), 431-450.

Morley, J. (dir.) (1987). *Current Perspectives on Pronunciation.* Washington, DC: TESOL.

Morley, J. (1991). The Pronunciation Component in Teaching English to Speakers of Other Languages. *TESOL Quarterly,* 25 (3), 481- 520.

Morley, J. (1994). Multidimensional Curriculum Design for Speech-Pronunciation Instruction. Dans J. Morley (dir.), *Pronunciation Pedagogy and Theory: New views, new directions.* Alexandria, VA: TESOL.

Morley, J. (dir.), (1994). *Pronunciation Pedagogy and Theory: New Views, New Directions.* Alexandria, VA: TESOL.

Moulton, W.G. (1961). Linguistic and Language Teaching in the United States: 1940-1960. Dans Mohrmann C., A. Sommerfelt & J. Whatmough (dirs), *Trends in European and American Linguistic*: 1930-1960 (p. 82-109). Utrecht: Spectrum.

Monville-Burston, M. (2002). The Rhythm of French. *CALICO Software Review.*
http://astro.temple.edu/~jburston/CALICO/review/rof00.htm

Mostow, J. & G. Aist (1999). Giving Help and Praise in a Reading Tutor with Imperfect Listening because Automated Speech Recognition Means Never Being Able to Say You're Certain. *Calico Journal*, 16 (3), 407-424.

Munro, M. J. (1998). The Effects of Noise on the Intelligibility of Foreign-Accented Speech. *Studies in Second Language Acquisition*, 20, 139-154.

Munro, M. J. & T. M. Derwing (1998). The Effects of Speaking Rate on Listener Evaluations of Native and Foreign-Accented Speech. *Language Learning*, 48, 159-180.

Nadasdi, T. & B. Rochet (1998). *Introduction à la phonétique contrastive de l'anglais et du français*. Edmonton: University of Alberta.

Nemni, M., M. Huovelin, D. Rondeau & M. Vadnais (1993). L'erreur: les intéressés prennent la parole. *Revue de l'Association Canadienne de Linguistique Appliquée*, 15(2), 119-135.

Neufeld, G. (1979). Toward a Theory of Language Learning Ability. *Language Learning*, 29 (2), 227-242.

Neufeld, G. (1980). *Multi-dimensional Effects of Accented Speech in Information Processing*. Inédit Ottawa: Université d'Ottawa.

Nunan, D. (1991). Communicative Tasks and the Language Curriculum. *TESOL. Quarterly*, 25 (2), 279 – 295.

Nunan, D. & L. Miller (1995). *New Ways in Teaching Listening*. Alexandria, VA: TESOL.

Olson, L. L. & D. J. Samuels (1973). The Relationship between Age and Accuracy of Foreign Language Pronunciation. *Journal of Educational Research* 66, 263-267.

Ostiguy, L. & R. Sarrasin (1985*). Phonétique comparée du français et de l'anglais nord-américains*. Québec: Les Éditions du Réseau U.

Oxford, R. (1990). *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*. New York: Newbury House Publisher.

Pagniez-Delbart, T. (1990). *À l'écoute des sons*. Paris: CLÉ international.

Pastore, R. E. (1987). Categorical Perception: Some Psychophysical Models. Dans Harnad, S. (dir.), *Categorical Perception* (p. 29-52). Cambridge: Cambridge University Press.

Penfield, W. & L. Roberts (1963). *Langage et mécanismes cérébraux.* Paris: PUF.

Pennington, M. C. (1989). Teaching Pronunciation from the Top Down. *Regional Language Center (RELC) Journal,* 20 (1), 20-38.

Pennington, M. C. (1994). Recent Research in L2 Phonology: Implications for Practice. Dans J. Morley (dir.), *Pronunciation Pedagogy and Theory: New views, new dimensions* (p. 92-108). Alexandria, VA: TESOL.

Pennington, M. C. (1996). *Phonology in English Language Teaching: An international Approach.* New York: Addison Wesley Longman.

Pennington, M. C. (1999). Computer-Aided Pronunciation Pedagogy: Promise, Limitations, Directions. *Computer Assisted Language Learning,* 12 (5), 427-440.

Pennington, M. C. & J. C. Richards (1986). Pronunciation Revisited. *TESOL Quarterly,* 20 (2), 207-226.

Pica, T. (1983). Adult Acquisition of English as a Second Language under Different Conditions of Exposure. *Language Learning,* 33 (4), 465-497.

Pica, T. (1984). Pronunciation Activities with an Accent on Communication. *English Teaching Forum,* 22 (3), 2-6.

Pica,T. (1993). Communication with Second Language Learners: What Does It Reveal about the Social and Linguistic Process of Second Language Learning. Dans J. E. Alatis (dir.), *GURT 1992: Language, Communication, and Social Meaning* (p. 435-464). Washington, D.C.: Georgetown University Press.

Pica,T. (1994). Research on Negotiation: What does it Reveal about Second-Language Learning Conditions, Processes, and Outcomes? *Language Learning, 44,* 493-527.

Pica,T. & C. Doughty (1985). Input and Interaction in the Communicative Language Classroom: A comparison of Teacher-fronted and Group Activities. Dans S. M. Gass & C. G. Madden (dirs), *Input and Second Language Acquisition* (p. 115-132). New York: Newbury House.

Pica, T., R. Kanagy & J. Faladun (1993). Choosing and Using Communication Tasks for Second Language Instruction and Research. Dans G. Crookes & S. M. Gass (dirs), *Tasks and Language Learning: Integrating theory and practice* (p. 9-34). Clevedon: Multilingual Matters Ltd.

Piske,Th., I. R. A. MacKay & J. E. Flege (2001). Factors Affecting Degree of Foreign Accent in a L2: a Review. *Journal of Phonetics*, 29 (2), 191-215.

Pisoni, D., R. Aslin, A. Perey, & B. Hennessy (1982). Some Effects of Laboratory Training on Identification and discrimination of Voicing Contrasts in Stop Consonants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 297-314.

Prokop, M. (1995). Working with Graphics and Sound in German CALL. *CALL. Computer-Assisted Language Learning at the University of Alberta.* (p. 23-22). *Proceedings of the Conference March 18, 1995.*

Puren, C. (1988). *Histoire de la méthodologie de l'enseignement de langues secondes.* Paris: Nathan CLÉ international.

Renard, R. (1976). *La méthode verbo-tonale de correction phonétique.* Paris: Didier.

Renié, D. (1998). Analyse de The Rhythm of French. *Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication (ALSIC).* 1(2), 171-177.
http://alsic.u-strasbg.fr/Num2/renie/defaut.htm

Repp, B. H. & A. M. Liberman (1987). Phonetic Boundaries are Flexible. Dans Harnad, S. (dir.), *Categorical Perception* (p. 89-112). Cambridge: Cambridge University Press.

Rhodes, B. (1998). The Rhythm of French. *Computer Assisted Language Learning-Chorus. Review.*
http://www-writing.berkeley.edu/chorus/call/reviews/rhyofrench/index.html

Riney, T. & J. E. Flege (1998). Changes Over Time in Global Foreign Accent and Liquid Identifiability and Accuracy. *Studies in Second Language Acquisition*, 20, 213-244.

Rivers, W. (1987). *Interactive Language Teaching.* Cambridge: Cambridge University Press.

Rochet, B. (1991). Perception of the High Vowel Continuum: a Cross Language Study. *Actes du XIIème Congrès International des Sciences Phonétiques / Proceedings of the XIIth International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 4, p. 94-97). Aix-en-Provence: Université de Provence.

Rochet, B. (1994). The Efficient Use of the Computer in L2 Pronunciation Instruction. Dans *Proceedings of the Computer-Assisted Language Instruction Consortium 1994 Annual Symposium (CALICO '94): "Human Factors"*. (178-182). Flagstaff, Arizona: Northern Arizona University.

Rochet, B. (1995a). Perception and Production of Second-Language Speech sounds by Adults. Dans W. Strange (dir.), *Speech Perception and Linguistic Experience* (p. 379-410). Baltimore: York Press.

Rochet, B. (1995b). CALL and Foreign Language Pronunciation Instruction: Reconciling Reality, Technology, and Methodology. Dans B. Rochet (dir.), *CALL. Computer-Assisted Language Learning at the University of Alberta. Proceedings of the Conference March 18, 1995*, p. 45-58.

Rochet, B. (1997). *The Rhythm of French. French Pronunciation Course For English Speakers.* Didacticiel de français pour anglophones. (Trois CD-Roms). Salix Corporation: Scottsdale, AZ, U.S.A. http://www.amug.org/~a108/ryfrnch.htm

Rochet, B. & F. Chen (1992). Acquisition of the French VOT Contrasts by Adult Speakers of Mandarin Chinese. *Proceedings of the 1992 International Conference on Spoken Language Processing* (p. 273-276). Edmonton: University of Alberta.

Rosner, B. S. & J. B. Pickering (1994). *Vowel Perception and Production.* Oxford: Oxford University Press.

Rodriguez, L. (1991). *Parole & musique. Méthode de phonétique corrective.* Saint-Boniface: Éditions des Plaines.

Roy, C. M. (1998). Interlanguage Phonetics and Phonology: An Introduction. *Studies in Second Language Acquisition*, 20, 131-138.

Sato, C. (1987). Phonological Processes in Second Language Acquisition: Another Look at Interlanguage Syllable Structure. Dans G. Ioup & S. H. Weinberger (dirs.), *Interlanguage Phonology* (p. 92-108). Cambridge: Newbury House Publisher.

Schneiderman, J., J. Bourdages & C. Champagne (1988). Second-Language Accent: The Relationship Between Discrimination and Perception in Acquisition. *Language Learning*, 38 (1), 1-19.

Scholes, R. J. (1968). Phonemic Interference as a Perceptual Phenomenon. *Language and Speech*, 11 (2), 86-103.

Schwartz, J.L., L.J. Boë & Y. Paviot (2000). Modèles pour l'intégration de représentation perceptives et motrices dans l'Acquisition du langage. Dans *xxiii^èmes Journées d'Étude sur La Parole. Aussois* (p. 401-404).

Schweyer, D. (1996). Consonant-to-Vowel Coarticulatory Effects in English and French. Thèse Ph.D., University of Alberta.

Skehan , P. (1991). Individual Differences in Second Language Learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 13, 275-298.

Scovel, T. (1969). Foreign Accents, Language Acquisition, and Cerebral Dominance. *Language Learning*, 19, 245-253.

Sharwood-Smith, M. (1986). Comprehension versus Acquisition: Two Ways of Processing Input. *Applied Linguistic*. 7 (3), 239-256.

Sorman, G. (1989). Noam Chomsky: Les enfants n'apprennent pas à parler, ils savent. Dans *Les vrais penseurs de notre temps*. (p. 127-136). Saint-Armand-Montrond: Fayard.

Stapp, Y.F. (1999). *Neural Plasticity and the Issue of Mimicry Tasks in L2 Pronunciation Studies*. ESL-EJ. 3 (4). (24 pages). http://www-writing.berkeley.edu/TESL-EJ/ej12/a1.html

Stepp-Greany, J. (2002). Student Perceptions on Language Learning in a Technological Environment: Implications for the New Millennium. *Language Learning & Technology*, 6 (1), 165-180. http://llt.msu.edu/vol6num1/STEPPGREANY/default.html

Stokes, M. A. (1998). *MAS Model of Vowel Perception and Vowel Production. The Result of Waveform Identification.* http://home.indy.net/~masmodel/

Strange , W. & S. Dittmann. (1984). Effects of Discrimination Training on the Perception of /r-l/ by Japanese Adults Learning English. *Perception & Psychophysics*, 36, 131–145.

Swan, M. & B. Smith (1987). *Learner English: A Teacher's Guide to Interference and Other Problems.* Cambridge: Cambridge University Press.

Tardif, C. & A. d'Anglejan (1981). Les erreurs en français langue seconde et leurs effets sur la communication orale. *Revue canadienne des langues vivantes,* 37 (4), 706-723.

Tarone, E. (1974). Speech Perception in Second Language Acquisition: a Suggested Model. *Language Learning* 24 (2), 223-233.

Trubetskoi, N. (1957). *Principes de phonologie.* (traduits par J. Cantineau). Paris: Klincksieck.

Valdman, A. (1976). *Introduction to French Phonology and Morphology.* Massachusetts: Newbury House Publishers.

Valdman, A. (1993). *Bien Entendu! Introduction à la prononciation française.* Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Varonis, E. M. & S. Gaas (1982). The Comprehensibility of Non-native Speech. *Studies in Second Language Acquisition,* 4 (2), 114-136.

Varonis, E. M. & S. Gass (1985). Non-native/Non-native Conversations: A Model for Negotiation and Meaning. *Applied Linguistic,* 6, 71-90.

Walsh, T. M. & K. C. Diller (1981). Neurolinguistic Considerations on the Optimum Age for Second Language Learning. Dans Diller, K. C. (dir.), *Individual Differences & Universals in Language Learning Aptitude* (p. 3-21). Rowley, Mass.: Newbury House

Weinberg, A. & H. Knoerr (2002*). Learning French Pronunciation: Audio Cassettes or Multimedia?* (en manuscrit). À paraître dans *CALICO Journal* 2003.

Werker, J. F. & J. S. Logan (1985). *Cross-language Evidence for Three Factors in Speech Perception. Perception & Psychophysics,* 37 (1), 35-44.

Winitz, H. (1981). Input Considerations in the Comprehension of the First and Second Language. Dans H. Winitz (dir.), *Native and Foreign Language Acquisition* (p. 185-216). New York: New York Academy of Sciences.

Wong, R. (1986). *Teaching Pronunciation: Focus on English Rhythm and Intonation.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Wong, R. (1987). Learner Variables and Pronunciation Considerations in Teaching Pronunciation. Dans Morley, J. (dir.), *Current Perspectives on Pronunciation* (p. 13-28). Washington, DC: TESOL.

Wong, R. (1993/Oct.). Pronunciation Myths and Facts. *English Teaching Forum.* (p. 45-46).

Yamada, R. A. (1993). Effect of extended Training on /r/ and /l/ Identification by Native Speakers of Japanese. Dans *125th Meeting of the Acoustical Society of America:* Ottawa, Ontario (Canada). 17 – 21 May 1992.
Article conférence publié en collaboration avec Pisoni, D., S. E. Lively, Y. Tohkura & T. Yamada dans *The Journal of the Acoustical Society of America*, 93 (4), 2391.

Yamada, R. A., W. Strange, J. S. Magnuson, J. S. Pruitt, & W. D. Clarke (1994). The Intelligibility of Japanese Speakers' Production of American English /r/, /l/, and /w/, as Evaluated by Native Speakers of American English. *Proceedings of the 1994 International Conference on Spoken Language Processing.* 2023–2026.

Zhang Y., P. Kuhl, T. Imada, P. Iverson, J. Pruitt , M. Kotani,
E. Stevens. (2000). Neural Plasticity Revealed in Perceptual Training Japanese Adult Listener to Learn American /l-r/ Contrast: a Whole-head Magnetoencephalography Study. Dans *Proceedings of the 6th International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP 2000).* China: Beijing. (4 pages)
http://faculty.washington.edu/pkkuhl/posters/yang_icslp2000.pdf

Zhao, Y. (1996). Language Learning on the World Wide Web: Toward a Framework of Network Based CALL. *CALICO Journal*, 14 (1), 37-52.

Appendices

Nom_____ Login: **Romling → Program**
Manager

du 8 au 11 novembre ***Rhythm of French***

Computer Room (& Instructor) – 109 **Student**
Login:
Password:

The Rhythm of French

Prof. Bernard Rochet
Lesson 2: *Mulhouse / The high vowels* [i] [y] [u]

2 heures
- le _____ novembre 1999, de _____ à _____.
- le _____ novembre 1999, de _____ à _____.

2A Distiguishing French vowels [y] & [u]

I. Introduction
- Listening: Simple vowels [y] [u]
- Listening: Different length of vowels [y] [u]
- Quiz: Vowels [y] [u]

II. Pronunciation: Vowel [y] in isolation
III. Pronunciation: Vowel [u] in isolation
IV. Listening: Vowels [y] and [u] in short words
- Listening: Vowels [y] [u] in final syllable
- Listening: Vowels [y] [u] in early syllables
- Quiz: Vowels [y] [u] in family, place names

V. Summary: Vowels [y] and [u]

1 heure
- le _____ novembre 1999, de _____ à _____.

2B Special pronunciation cases

I. French [u] vs. English [U]
- Listening: French [u] vs. English [U]
- Quiz: French [u] vs. English [U]
- Pronunciation: French [u] vs. English [U]
- Pronunciation: a good French [u]

À la fin de chaque leçon, écris:
1. Ce que tu as appris
2. Ce que tu as aimé le plus
3. Quelles ont été tes difficultés
4. Donne une note à l'enseignement que le programme ***The Rhythm of French*** t'a donné:

1	2	3	4	5
Mauvais	Suffisant	Bon	Très bon	Excellent

Note toutes tes impressions. Tu peux les écrire en anglais.

Nom..... Login: **Romling → Program Manager**

du 15 au 19 novembre ***Rhythm of French***

Computer Room (& Instructor) - 109
The Rhythm of French
Prof. Bernard Rochet

Student
Login:
Password:

Lesson 2: *Mulhouse / The high vowels* [i] [y] [u]
2B Special pronunciation cases

- **1 heure**

le _____ novembre 1999, de _____ à _____.

II. French [i] vs. English [I]

- Listening: French [i] vs. English [I]
- Quiz: French [i] vs. English [I]
- Pronunciation: French [i] vs. English [I]
- Accent detention and correction
- Pronunciation: French [i] vs. English [I]
- Summary: French [i] vs. English [I]

III. French [y] vs. English [Y]

- Listening: French [y] vs. English [Y]
- Quiz: French [y] vs. English [Y]
- Pronunciation: French [y] vs. English [Y]
- Accent detention and correction
- Pronunciation: French [y] vs. English [Y]
- Summary: French [y] vs. English [Y]

2C French vowels [i] [y] [u] in larger contexts

- **2 heures**

le _____ novembre 1999, de _____ à _____.
le _____ novembre 1999, de _____ à _____.

I. Contrasting French and English cognates
- Listening: French and English cognates
- Quiz: French and English cognates
- Pronunciation: French and English cognates

II. Accent detection and correction
III. Pronunciation: Words with [i] [y] [u]
IV. Pronunciation: Words with [i] [y] [u]
V. Summary

À la fin de chaque leçon, écris:

5. Ce que tu as appris
6. Ce que tu as aimé le plus
7. Quelles ont été tes difficultés
8. Donne une note à l'enseignement que le programme ***The Rhythm of French*** t'a donné:

1	2	3	4	5
Mauvais	Suffisant	Bon	Très bon	Excellent

Note toutes tes impressions. Tu peux les écrire en anglais.

lundi, le 8 novembre 1999 *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***	*mercredi,* *le 10 novembre 1999* *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***	*vendredi,* *le 12 novembre 1999* *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***
Leçon no. 1 **Introduction** • L'appareil phonatoire • La description articulatoire des trois voyelles fermées ***i, y, u***. • Graphies et transcription phonétique des trois voyelles fermées ***i, y, u***. • Découvrir les sons ***i, y, u***. *Comptine* et *poésie* à écouter.	Leçon no. 2 **Perception** • Entendre la différence entre ***y*** et ***u*** dans des mots isolés. • Entendre la différence entre le fr.***u*** et l'angl. ***U*** • Entendre la différence entre le fr.***i*** et l'angl. ***I*** • Entendre la différence entre le fr.***y*** et l'angl. ***ju***.	Leçon no. 3 **Production** • Prononciation: ***y*** et ***u*** dans des mots isolés. • Prononciation de bons ***i***. • Prononciation de bons ***u***. • Prononciation de bons ***y***.

lundi, le 15 novembre 1999 *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***	*mercredi, le 17 novembre 1999* *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***	*vendredi,* *le 19 novembre 1999* *Salle 118, Arts Bldg* ***16h00 - 17h00***
Leçon no. 4 **Perception et production** • Entendre la différence entre ***y*** et ***u*** dans des mots isolés. • Entendre la différence entre le fr.***y*** et l'angl. ***ju***. • Prononciation: ***y*** et ***u*** dans des mots isolés.	Leçon no. 5 **Exercices de correction phonétique**	Leçon no. 6 **Production** • Prononciation: ***i, y, u*** en contexte • Lecture à haute voix des textes qui contiennent les trois voyelles fermées.

Plan de leçon

Les voyelles fermées /i/, /y/, /u/[1]

Identification des trois voyelles fermées: (présentation du professeur)

Mots clés

/i/	/y/	/u/
biche	**bûche**	**bouche**
/biʃ/	/byʃ/	/buʃ/

Graphies

/i/	/y/	/u/
		Digrammes
i	**u**	**ou**
icône, ri, si,	lune, vu, pu	amour, cou, fou
i +lettres muettes	**u + lettres muettes**	**ou + lettres muettes**
prix, riz, souris	dessus, jus, rue	boue, doux, nous
î	**û**	**oû + lettres muettes**
dîner, (il) fît	dû, flûte, sûr	août, coût, goût
ï	**ü**	**où**
archaïque, maïs, naïf	Saül	où
y	**digrammes**	**oo**
bicyclette, synonyme, (j)'y (vais)	**eu :** eu,eue	zoo
	uë : aiguë,ciguë,	

Exceptions

i et ***y*** ne se prononcent pas [i] dans les digrammes ***eu, ai , oi***; ***in, im + consonne***.
Autres exceptions: ***ui, ill, ail*** et ***aille***.

Analyse des trois voyelles :

a) *traits acoustiques*

/i/	/y/	/u/
• voyelle orale	• voyelle orale	• voyelle orale
• très fermée	• très fermée	• très fermée
• antérieure	• antérieure	• postérieure
• étirée	• arrondie	• arrondie
• tendue	• tendue	• tendue

b) *traits acoustiques*[2]

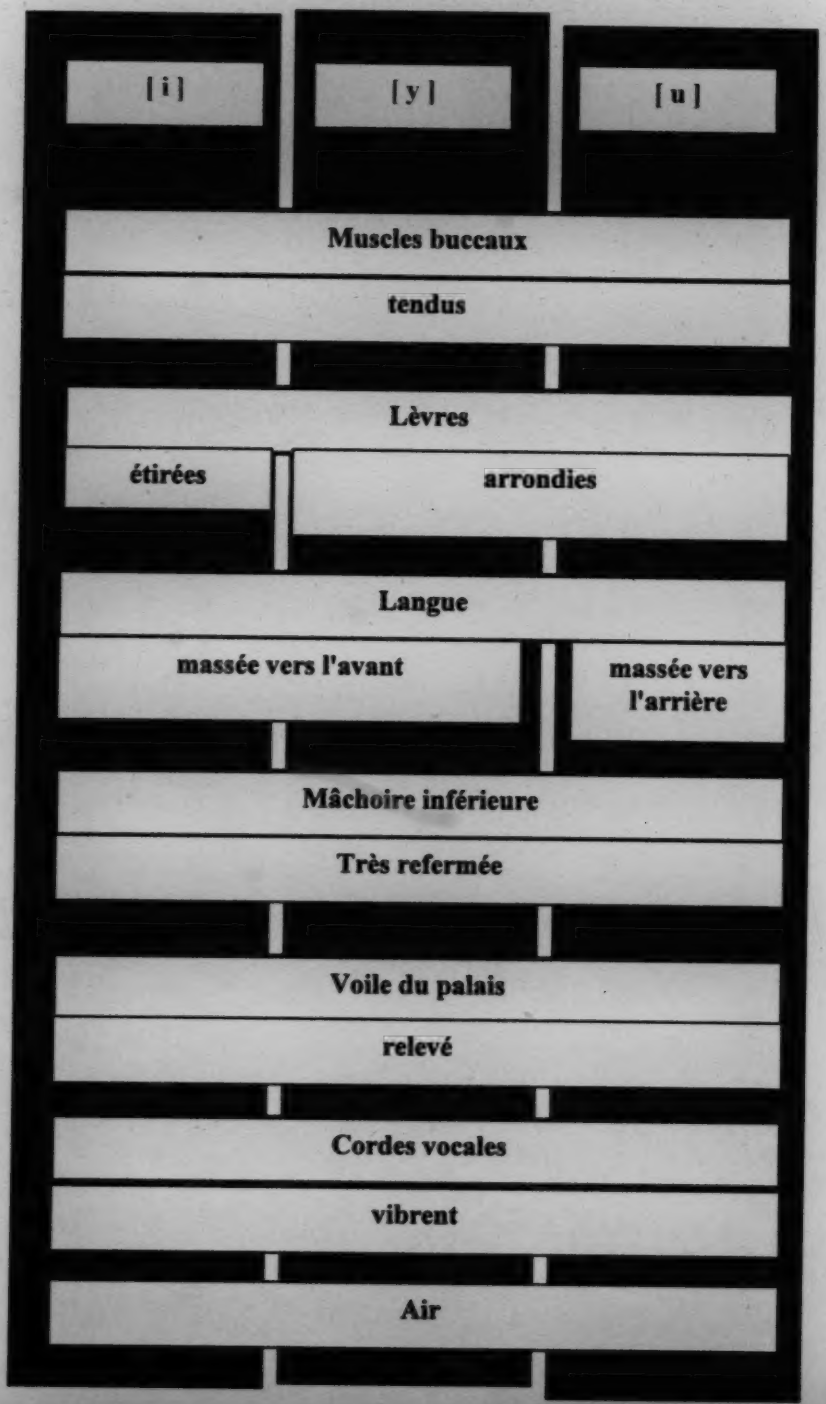
/i/	/y/	/u/
• son périodique	• son périodique	• son périodique
• son très aigu	• son très aigu	• son très grave
• son bref	• son bref	• son bref
• timbre clair	• timbre clair	• timbre sombre
• spectre très diffus	• spectre diffus	• spectre compact
• bécarre	• son bémolisé	• bécarre

Articulation: produire des sons isolés (professeur et élèves)
(Cf. Rodriguez 1991)

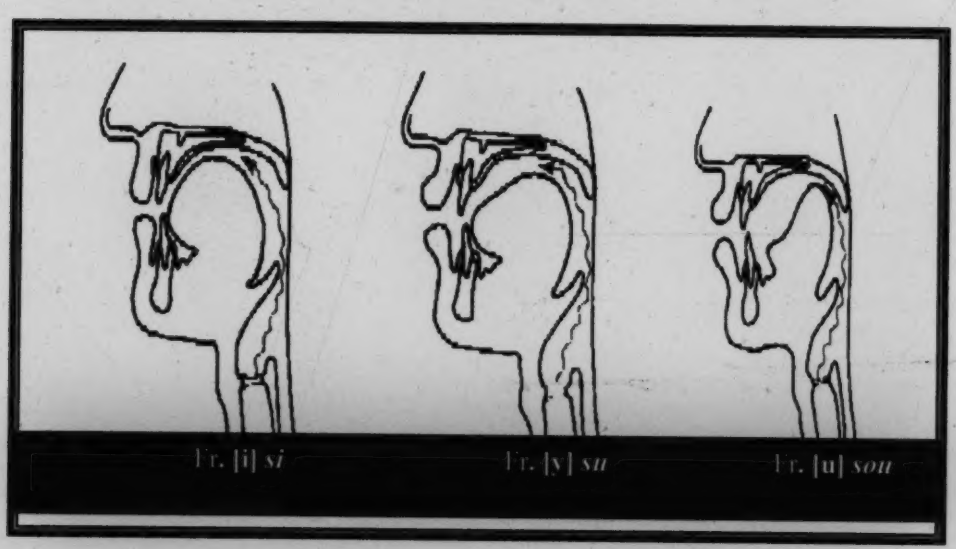
*Fermez la bouche, les incisives inférieures et supérieures sont à une distance de seulement 1 mm. [i] est la voyelle la plus fermée.	*Fermez la bouche, les incisives inférieures et supérieures sont à une distance d' environ 2 mm.	*Fermez la bouche, les incisives inférieures et supérieures sont à une distance d' environ 2 mm.
*Souriez et étirez vos lèvres.	*Arrondissez et projetez ferme- ment les lèvres vers l'avant, (mouvement à amplifier).	*Arrondissez et avancez fermement les lèvres pour former un petit ovale. (mouvement à amplifier).
*Appuyez la pointe de votre langue sur le dos de vos incisives. Le dos de la langue est bombé et monte vers le palais dur sans le toucher.	*Appuyez la pointe de votre langue sur le dos de vos incisives. Le dos de la langue est bombé et monte vers le palais dur sans le toucher.	*Retirez le dos de votre langue vers la partie postérieure de votre bouche. Elle devrait monter très haut en direction du voile du palais.

*Faites vibrer vos cordes vocales tout en fermant complètement le passage nasal.	*Faites vibrer vos cordes vocales tout en fermant complètement le passage nasal.	*Faites vibrer vos cordes vocales tout en fermant complètement le passage nasal.

Présenter le tableau récapitulatif des traits articulatoires des voyelles fermées



- **Représentation visuelle de l'articulation** des trois des voyelle fermées



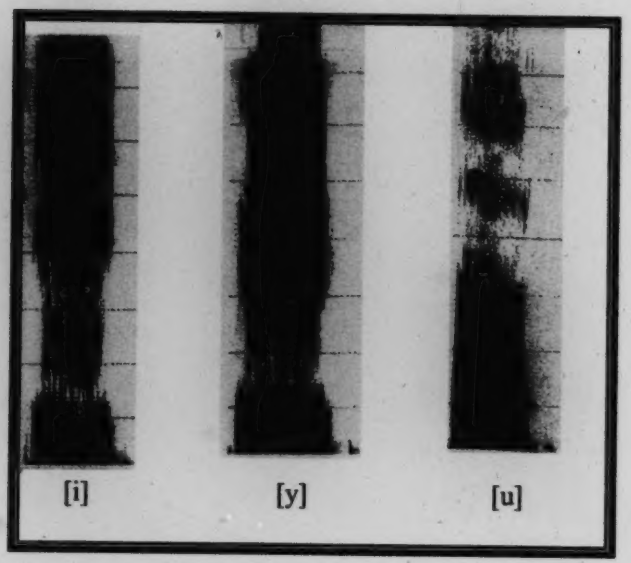
Dans Martin 1996.

- **Représentation kinesthésique** (ou **intégration corporelle**) des trois voyelles fermées

- **La voyelle [y]**
  Redressez-vous. Puis, sous expiration, prononcez [y] en le faisant sortir par une petite bouche imaginaire, toute ronde, située au milieu du front. Le [y] sort aussi légèrement qu'un baiser ou une bulle de savon.
- **La voyelle [i]**
  Ce qui distingue essentiellement [i] de [y], c'est la labialité. Le son [i], non-labial, le plus tendu des sons, sort au sommet du crâne, de chaque côté de la tête, comme si vous aviez à cet endroit des cornes. Sentez-les vous vibrer, quand vous prononcez [i]. Et maintenant, pour prononcez [y], ramenez le son au milieu de votre front et faites-le sortir par cette petite bouche gourmande.
- **La voyelle [u]**
  Comme [y], le [u] est labial. Alors, ce qui distingue ces deux sons c'est l'acuité.
  Le son [u] qui est grave trouve son chemin au long des jambes et finit de sortir par une petite bouche imaginaire qui, elle se trouve dans la plante des pieds.

Kaneman - Pougatch et Pedoya-Guimbretière 1989, p. 16.

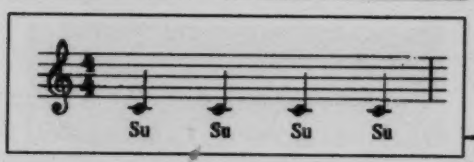
- **Représentation visuelle** de la structure acoustique des voyelle fermées



Dans Martin 1996, p. 154-155.

- **Représentation musicale**

Se mettre en positiom, langue pressée contre les dents du bas *avant* l'émission de la chanson et chanter la syllabe : 'Mi' avec un [i] fermé et antérieur. Commencer la note **do** sur le rythme suivant:



Chanter la syllabe **'Su'** sur la note **do**, selon le rythme suivant:

Procéder comme pour les autres voyelles et chanter la syllabe **'Lou'** sur le même rythme donné. Commencer sur la note **do**.

Dans Rodriguez 1991, p. 120, 191, 182.

Leçon no. 2 Cf. B. Rochet 1978, p. 66 - 70
Cassette no. 2

La voyelle [i]

1. **Comparez la voyelle courte et pure fr. [i] à la voyelle longue et diphtonguée angl. [iɹ]:**

Fr. **[i]**	Angl. **[iɹ]**
qui	key
si	sea
mite	meat
pipe	peep

2. Écoute et compare:

Français	*Anglais*	*Français*
qui	key	qui
si	sea	si
mite	meat	mite
pipe	peep	pipe

3. Prononce les mots français suivants:

nid	[ni]	habit	[a-bi]	maladie	[ma-la-di]
mie	[mi]	ami	[a-mi]	galaxie	[ga-lak-si]
pis	[pi]	assis	[a-si]	avachi	[a-va-ʃi]
qui	[ki]	glacis	[gla-si]	aphasie	[a-fa-zi]
fi	[fi]	flapi	[fla-pi]	tabagie	[ta-ba-ʒi]
si	[si]	maquis	[ma-ki]	apathie	[a-pa-ti]
lit	[li]	tapis	[ta-pi]	abatis	[a-ba-ti]

4. Comparez la voyelle tendue fr. [i] à la voyelle relâchée angl. [I]:

Fr. **[i]**	Angl. **[I]**
site	sit
digue	dig
figue	fig
pique	pick

5. Écoute et compare:

Français	*Anglais*	*Français*
site	sit	site
digue	dig	digue
figue	fig	figue
pique	pick	pique

6. Prononce les mots français suivants:

pique [pik]	avide [a-vid]	visage [vi-za-ʒ]
site [sit]	aspic [as-pik]	califat [ka-li-fa]
vide [vid]	magique [ma-ʒik]	yjama [pi-ʒa-ma]
figue [fig]	mastic mas-tik]	assignat[a-si-ɲa]
tige [tiʒ]	sabbatique [sa-ba-tik]	dissyllabe [di-si-lab]
	typique [ti-pik]	liquide [li-kid]

Bonne soirée!

La voyelle [u]

1. Comparez la voyelle courte et pure fr. [u] à la voyelle longue et diphtonguée angl. [uʷ]:

Fr. **[u]**	Angl. **[uʷ]**
boue	boo
cou	coo
soute	suit
coupe	coop

2. Écoute et compare:

Français	*Anglais*	*Français*
boue	boo	boue
cou	coo	cou
soute	suit	soute
coupe	coop	coupe

3. Prononce les mots français suivants:

loup	[lu]	tabou	[ta-bu]	amadou	[a-ma-du]
fou	[fu]	bagout	[ba-gu]	abajoue	[a-ba-ʒu]
tout	[tu]	jaloux	[ʒa-lu]	acajou	[a-ka-ʒu]
sou	[su]	gadoue	[ga-du]	sapajou	[sa-pa-ʒu]
mou	[mu]	matou	[ma-tu]		
nous	[nu]	cachou	[ka-ʃu]		
vous	[vu]	fagoue	[fa-gu]		

4. Comparez la voyelle tendue fr. [u] à la voyelle relâchée angl. [U]:

Fr. **[u]**	Angl. **[U]**
bouc	boǫk
bouche	bush

5. Écoute et compare:

Français	*Anglais*	*Français*
bouc	book	bouc
bouche	bush	bouche

6. Prononce les mots français suivants:

soute	[sut]	ajoute	[a-ʒut]	bougnat	[bu-ɲa]
toute	[tut]	chaloupe	[ʃa-lup]	coupa	[ku-pa]
loupe	[lup]	mamaouth	[ma-mut]	Soulac	[su-lak]
mouche	[muʃ]	patapouf	[pa-ta-puf]	ajoupa	[a-ʒu-pa]
				Bourassa	[bu-ra-sa]
				coucou	[ku-ku]
				chouchou	[ʃu-ʃu]

7. Lis et réécoute les mots ci-dessous. Corrige toi-même.

1. goût	[gu]	8. glouglou	[glu-glu]
2. pou	[pu]	9. touche-à-tout	[tu-ʃa-tu]
3. chou	[ʃu]	10. nougat	[nu-ga]
4. atout	[a-tu]	11. babouche	[ba-buʃ]
5. va-tout	[va-tu]	12. boutade	[bu-tad]
6. mazout	[ma-zut]	13. soupape	[su-pap]
7. loulou	[lu-lu]	14. goujat	[gu-ʒa]

8. Écoute et répète:

1. toupie	[tu-pi]	10. manitou	[ma-ni-tu]
2. souci	[su-si]	11. acoustique	[a-kus-tik]
3. hibou	[i-bu]	12. pas dissous	[pa-di-su]
4. bijou	[bi-ʒu]	13. inassouvi	[i-na-su-vi]
5. boutique	[bu-tik]	14. abouti	[a-bu-ti]
6. dissous	[di-su]	15. filoutage	[fi-lu-taʒ]
7. bougie	[bu-ʒi]	16. six boutique	[si-bu-tik]
8. filou	[fi-lu]	17. dix bijoux	[di-bi-ʒu]
9. bouffi	[bu-fi]	18. bachi-bouzouk	[ba-ʃi-bu-zuk]]

Bonne soirée!

La voyelle [y]
Cf. B. Rochet 1978, p. 147-150.
Cassette no. 9

1. Écoute les mots suivants qui contiennent la voyelle [y]:

bu			ruse
du	pu	butte	puce
lu	rue		

2. Écoute et répète:

fit	fût
lit	lu
dis	du
pis	pu
si	su

3. Écoute et répète:

fou	fût
loup	lu
doux	du
pou	pu
sou	su

4. Indique si la voyelle accentuée est [i], [y] ou [u]:

	[i]	[y]	[u]
1.	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____

5. _____ _____ _____
6. _____ _____ _____
7. _____ _____ _____
8. _____ _____ _____
9. _____ _____ _____
10. _____ _____ _____

5. Écoute et répète:

vu	butte	écu	astuce
su	ruse	paru	épure
rue	dupe	palus	étrusque
tu	luge	assidu	étrusque
pu	puce	courbatu	bidule

6. Écoute et répète:

user	bûcher	éplucher
utile	bureau	aruspice
ubac	fuseau	illustrer
ulcère	fusil	épuré
uvule	pudique	occuper

7. Les séquences [i], [y] ou [u]. Écoute et répète:

issue	sursis
moulu	surtout
lippu	cupide
voulu	du tout
fichu	stupide
goulu	burnous

8. Dans ce qui suit:

a. écoute et répète le mot qui est dans la colonne à ta gauche ;

b. lis le mot qui est dans la colonne à ta droite.

Paris	[pa-Ri]	paru	[pa-Ry]
acquis	[a-ki]	accu	[a-ky]
débit	[de-bi]	début	[de-by]
sali	[sa-li]	salut	[sa-ly]
ici	[i-ci]	ici	[i-cy]
accoup	[a-ku]	accu	[a-ky]
la roue	[la-Ru]	la rue	[la-Ry]
à bout	[a-bu]	abus	[a-by]
des sous	[de-su]	déçu	[de-sy]
bouche	[buʃ]	bûche	[byʃ]

9. Écoute et répète:

Il est assis sur le talus

Luc a trop couru ; il est courbatu.

Tu n'as pas écouté du tout.

L'archiduc est stupide. Tire la chirurgie.

Quelle attitude ridicule!

10. Lis, écoute et répète les mots suivants:

1. attribut
2. moustachu
3. dépourvu
4. abruti
5. ultra
6. pugilat
7. rutabaga
8. dramaturgie
9. ursule
10. hurluberlu
11. Il porte des lunettes.
12. L'équipe du Canada a été battue.
13. Les cars passent par la rue des Perdus.
14. Turlututu, six moustachus.
15. La plus trapue a survécu.

Cassette no. 9A

1. Écoute et répète:

la mule du pape	arbuste
pas du tout	bouture
à tout prix	lecture
L'eusses-tu cru	tout cru
culture	raffut
couture	piqûre
usure	sculpture
lugubre	Arthur
coupure	tissu
gageure	naturel

2. Lis les phrases suivantes, écoute le modèle et répète:

1. La piqûre l'a fatigué.
2. Il faut s'opposer à la brutalité.
3. Il a vu ses ruses et ses calculs. Il n'a pas été dupe.
4. La chatte a caché quatre souris sous la cuve.
5. Il a étudié la sculpture grecque.
6. Le fils du boucher a cassé sa luge.
7. Tu n'as pas voulu l'ouvrir.
8. Tu n'as pas pu t'amuser.
9. Tu n'as pas rougi du tout.
10. Elle a toujours su apprécier la culture.

Bonne soirée!

[1] Pour plus d'explications et d'exercices sur la prononciation des voyelles fermées en français standard et en français canadien voir Nadasdi et Rochet 1998, pp. 23 -32; pp. 68-71 et Rochet 1997.

[2] La présentation des traits acoustiques et des sonagrammes qui exemplifient la structure acoustique des trois voyelles fermées devrait se faire plutôt dans un cours de phonétique descriptive du français et moins dans un cours pratique de prononciation.

Background information

Part 1

Your answers to these and all questions in this questionnaire are confidential.

1. Name: _____

2. Age: _____

3. Sex: female __, male __

4. Years of learning FSL: 5 or less __, 6-10 __, 11-15 __, 16-20 __, 21-25.

5. What was the last FSL course you have taken _____ ?

6. In the last three years, what languages other than French (if any) have you learned?
_____

7. How would you assess your pronunciation in French?

not at all confident __, somewhat confident __, very confident __, native/native-like __

8. How would you assess your fluency in French?

not at all confident __, somewhat confident __, very confident __, native/native-like __

9. If you register for the French pronunciation course next year, what choice will you do?

9.1	9.2	9.3
learning French pronunciation by using only a *computer* program in the LRC lab.	learning French pronunciation in the French classroom by receiving phonetic instruction *from a professor.*	learning French pronunciation by using a *computer program* in the *LRC lab & phonetic instruction* from a *professor.*
yes __, no __	yes __, no __	yes __, no __

10. How many hours of French pronunciation practice per week are you ready to spend?

3 hours _____ 4 hours _____ 5 hours _____ 6 hours _____

Part 2

Evaluate the following statements using this scale:

SD - Strongly Disagree, D - Disagree, A - Agree, SA - Strongly Agree

1. Improving French pronunciation is a priority for me.	SD	D	A	SA
2. I want to learn more about how to discriminate French sounds and rhythm.	SD	D	A	SA
3. I want to learn more about how French sounds are produced.	SD	D	A	SA
4. The computer programs look promising as a pronunciation learning tool.	SD	D	A	SA
5. Computer activities should become part of the oral French curriculum.	SD	D	A	SA
6. I am a slow learner when it comes to computers.	SD	D	A	SA
7. I don't have time to learn about French pronunciation.	SD	D	A	SA
8. I distrust pronunciation learning activities that depend on technology.	SD	D	A	SA
9. I prefer to improve my French pronunciation by working only with my instructor.	SD	D	A	SA
10. Listening to French sounds and rhythm is less important than producing correct sounds and intonation in French L2.	SD	D	A	SA

Part 3

Specify your interest in the following oral/aural activities using the following scale:

MU - Most Uninteresting, - Uninteresting, **I** - Interesting, **MI** - Most Interesting

1. informing in French about the people, culture, history and geography of Canada	**MU**	**U**	**I**	**MI**
2. understanding news on TV.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
3. having daily French-conversations with Canadian French people.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
4. having daily French-conversations with French people from France.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
5. having daily French-conversations with people from different francophone countries.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
6. understanding news about francophone countries.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
7. understanding audio programs from CBC/Radio France International on peculiar aspects of the French culture.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
8. understanding French movies and French plays.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
9. performing in a French play.	**MU**	**U**	**I**	**MI**
10. participating in a French debate.	**MU**	**U**	**I**	**MI**

STUDENT CONSENT FORM

I, _____ _____ understood the information given to me by Rodica Bratu on September 17/20, 1999, requesting my participation in the research project about *The role of the computer programs in the phonological development of the students enrolled in French as a second language university courses. / Le rôle des logiciels dans le développement phonologique des étudiants inscrits dans les cours universitaires de français langue seconde.*

I agree to participate with the understanding that:

a) I may withdraw from the study at any time without repercussion;
b) I may request that all or some of the data collected be omitted at my request;
c) my name not be used at my request (**confidentiality**);
d) the audio-tapes will not be played to the others without permission being granted (**anonymity**);
e) participation or declining to participate will not effect my present or future involvement in university projects.

_____ _____

Signature **Date**

Appendice F-3:
Calcul de l'indice de stabilité et des frontières F2 /u/-/y/ et F2/y/-/i/

L'indice de stabilité a été calculé avec le programme ***Measure1*** (Rochet 1999b*)* comme moyenne arithmétique des pourcentages d'identification de chaque voyelle fermée.
Exemple : (20%+70%+7*100%+50%) / 10 = 84%

Les fréquences ***F2*** à l'endroit ***des deux frontières /y/-/u/ et /i/-/y/*** ont été calculées avec le programme **Hyper Card *Measure2*** (Rochet 2000a*)* selon les formules suivantes :

1) $By_u = (\Sigma u / T) * F_S + F_L$ où

By_u = la valeur du F2 à l'endroit où le continuum fermé se sépare en /y/ et en /u/.
Σu = somme de /u/
T = nombre de /u/ dans le test (par ex. 170)
F_L = F2 le plus bas (par ex. 700 Hz)
F_S = l'étendue F2 (2300 Hz – 700 Hz)

2) $Bi_y = \{(\Sigma y + \Sigma u)/T\} * F_S + F_L$ où

Bi_y = la valeur du F2 à l'endroit où le continuum fermé se sépare en /i/ et en /y/.

Locuteurs natifs	Indice de stabileté %		
	/i/	/y/	/u/
	77%	82%	75%

Tableau F-3.1 : L'indice de stabilité en pourcentages d'identification des locuteurs natifs du français.

Locuteurs natifs	Frontière F2 (Hz)	
	/u/-/y/	/y/-/i/
	1206 Hz	2030 Hz

Tableau F-3.2 : Les frontières F2 (Hz) /u/-/y/ et /y/-/i/ des locuteurs natifs du français.

Appendice G-3.1:
Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/
Groupe RoFA

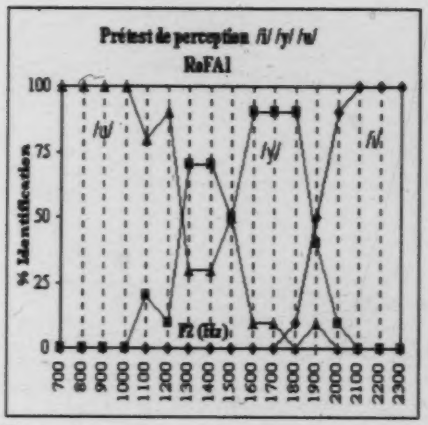


Figure 1

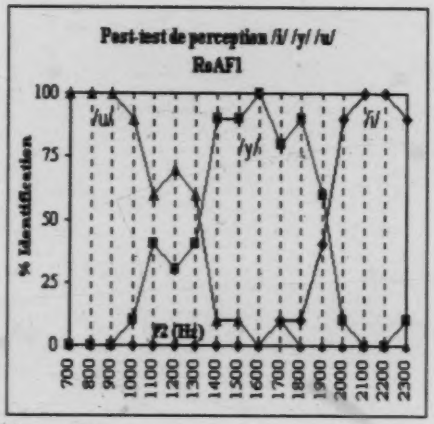


Figure 2

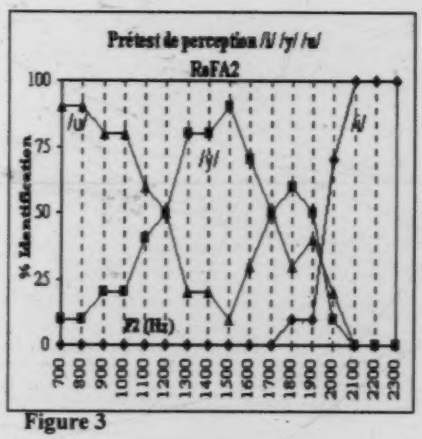


Figure 3

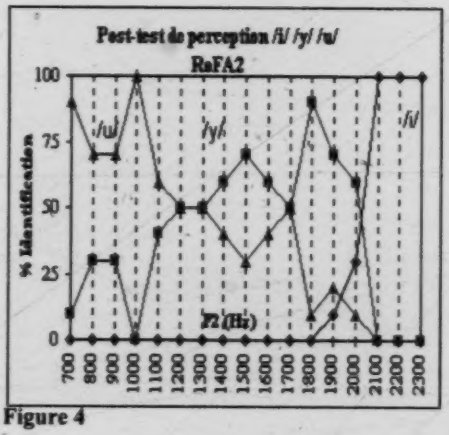


Figure 4

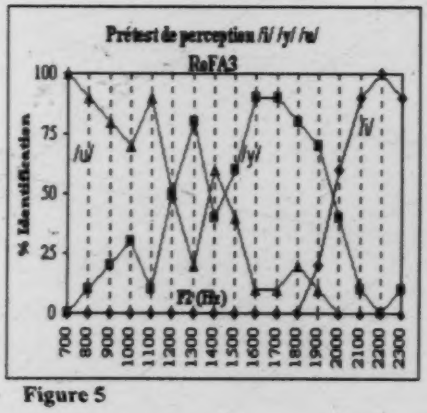


Figure 5

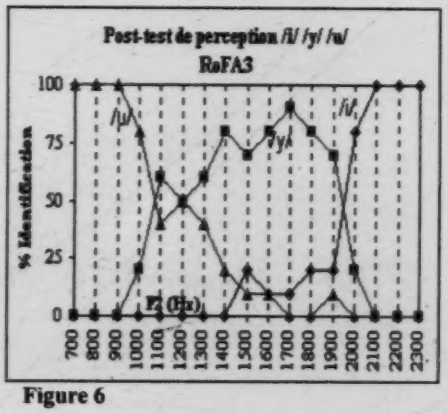


Figure 6

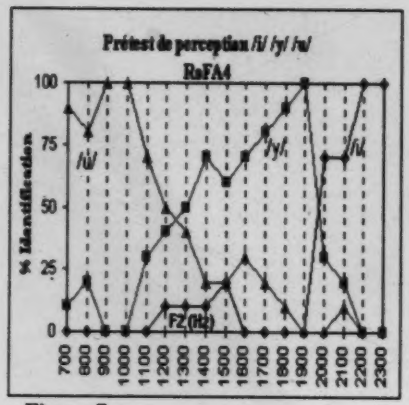


Figure 7

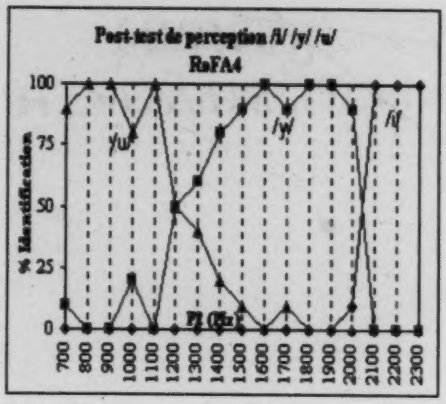


Figure 8

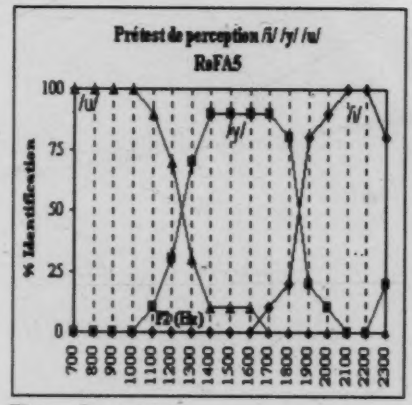


Figure 9

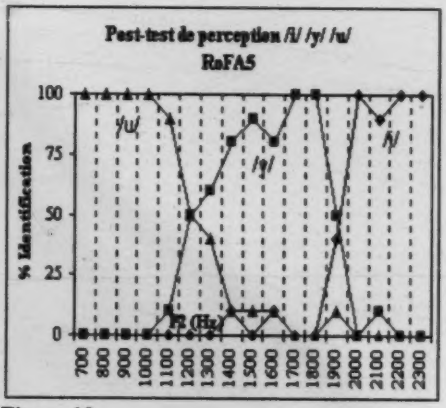


Figure 10

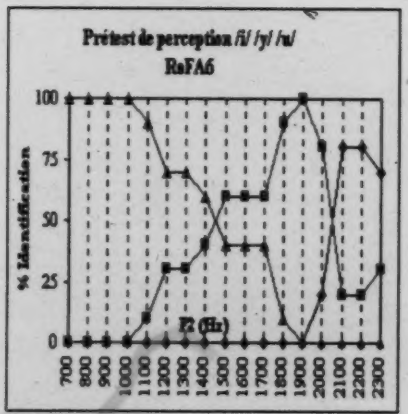


Figure 11

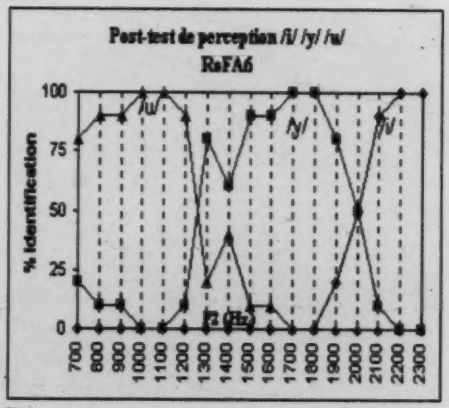


Figure 12

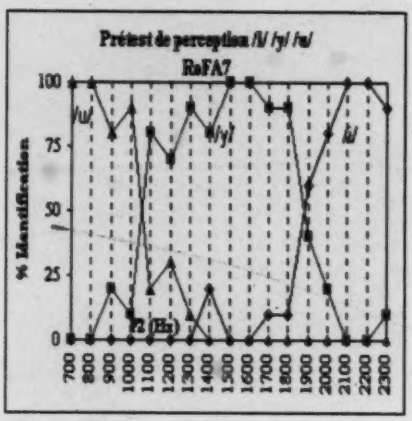


Figure 13

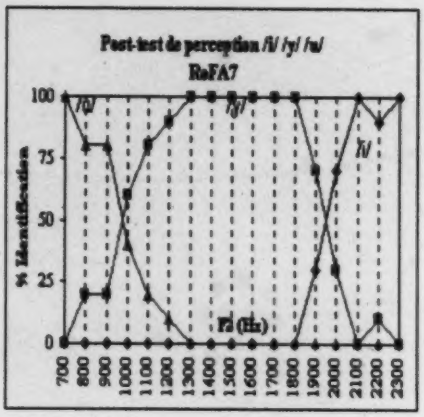


Figure 14

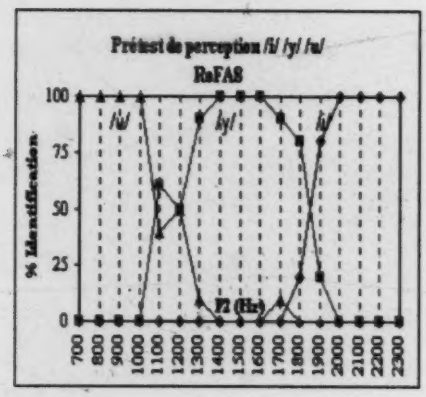


Figure 15

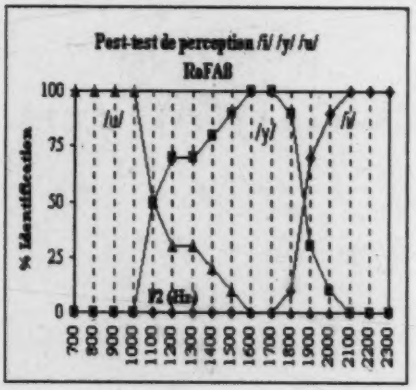


Figure 16

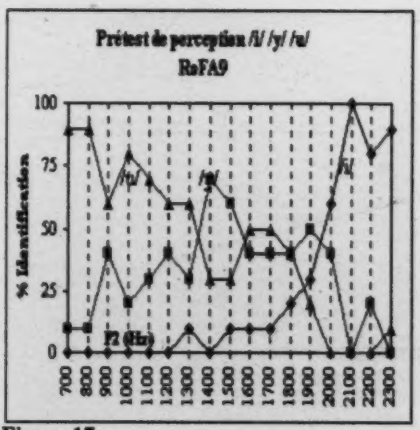


Figure 17

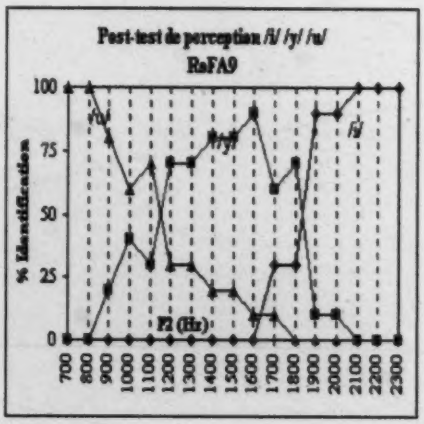


Figure 18

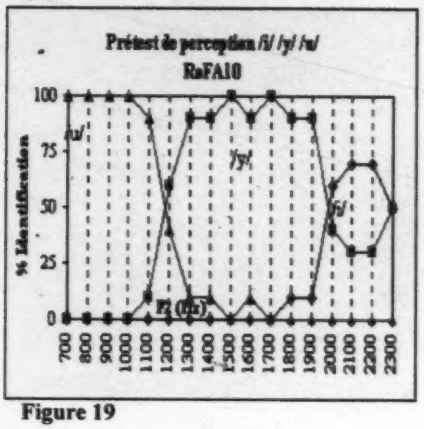


Figure 19

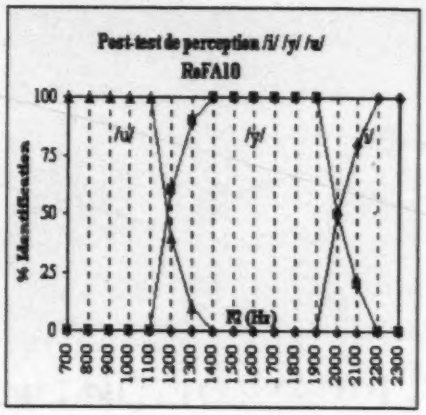


Figure 20

Appendice G-3.2:
Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/
Groupe RoFD

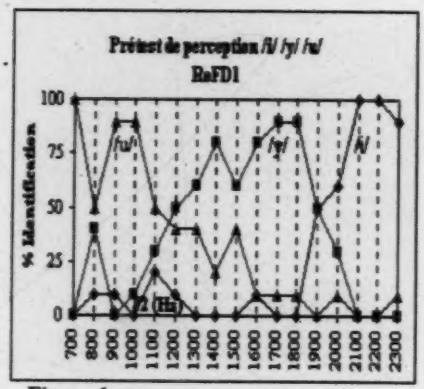


Figure 1

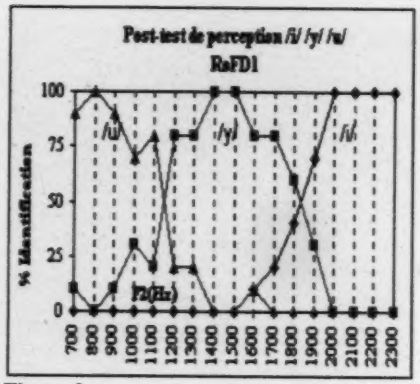


Figure 2

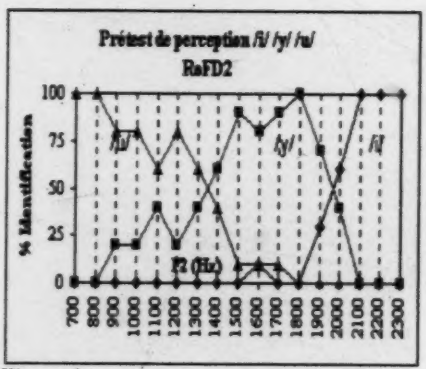


Figure 3

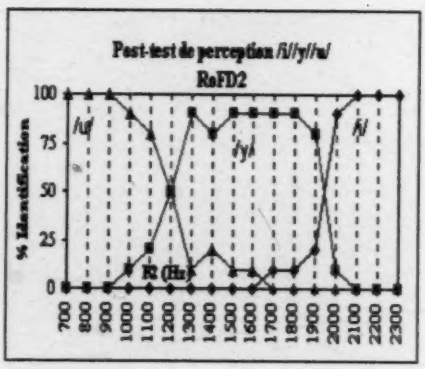


Figure 4

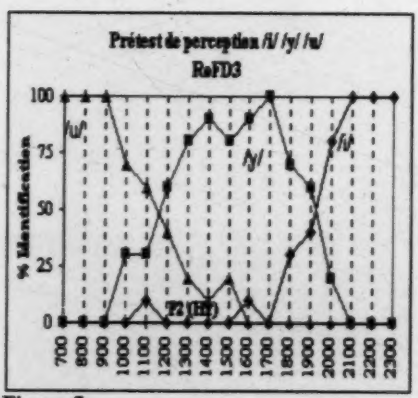


Figure 5

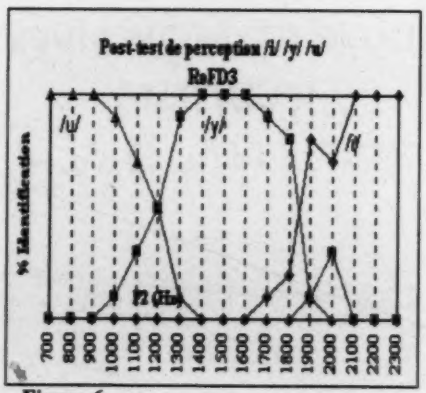


Figure 6

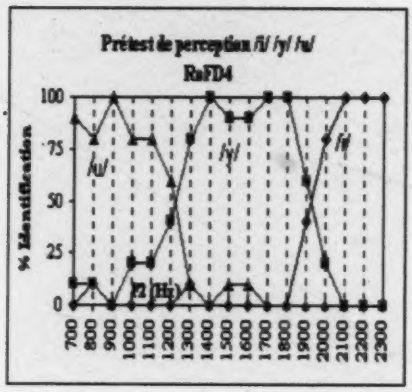


Figure 7

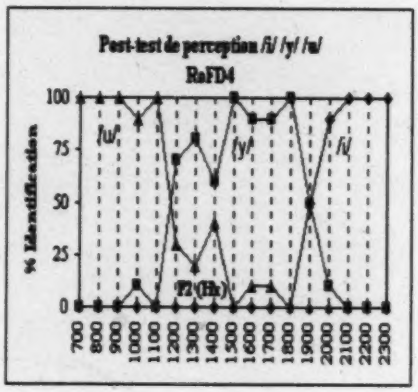


Figure 8

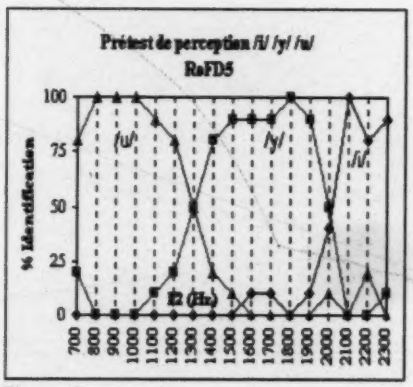


Figure 9

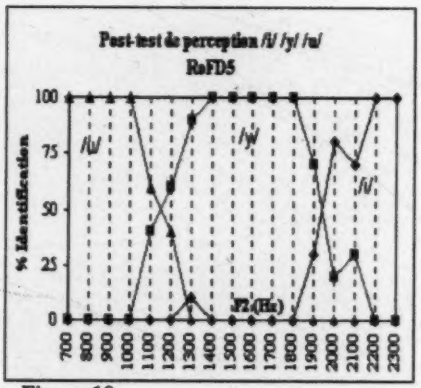


Figure 10

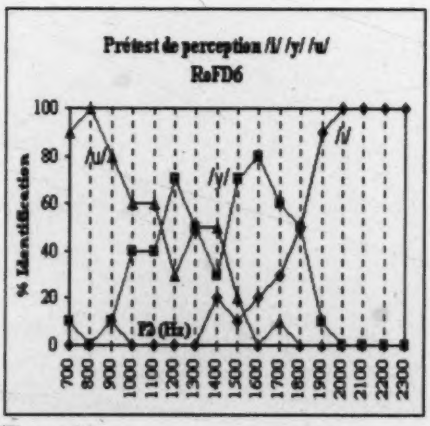


Figure 11

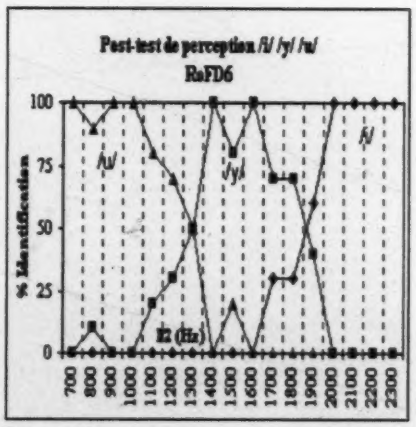


Figure 12

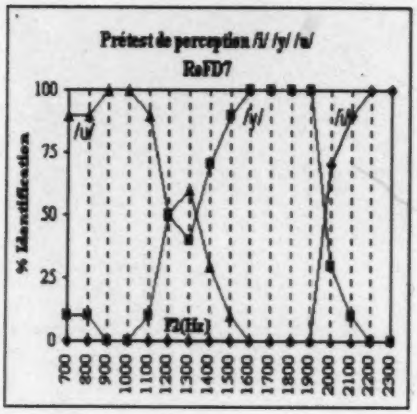


Figure 13

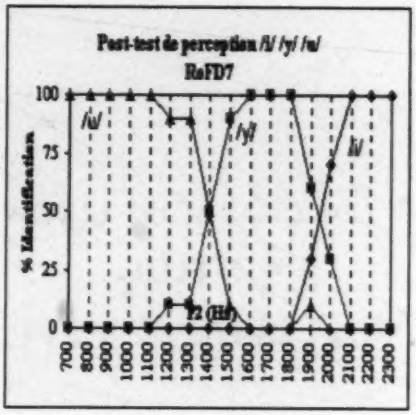


Figure 14

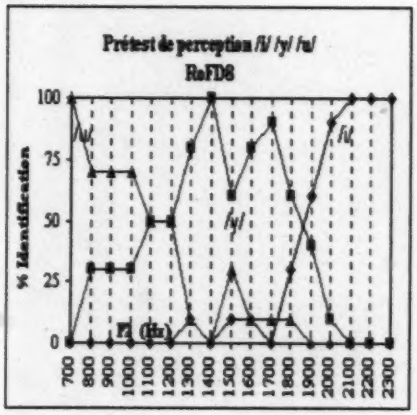


Figure 15

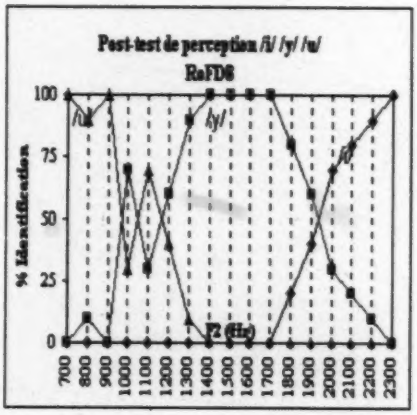


Figure 16

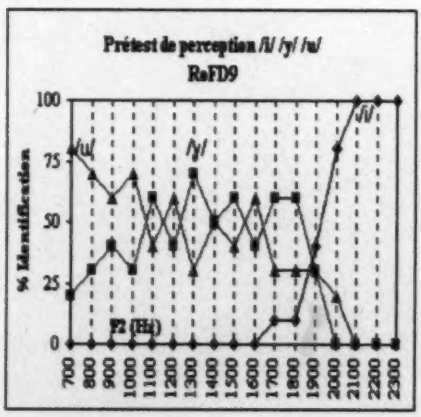


Figure 17

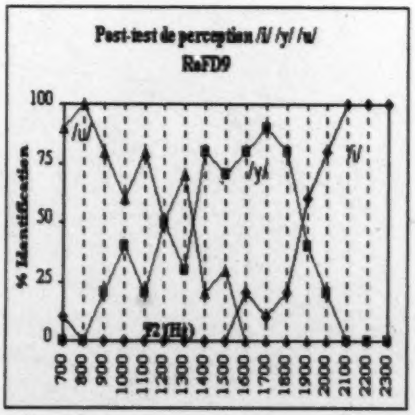


Figure 18

Appendice G-3.3:
Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/
Groupe TRAD

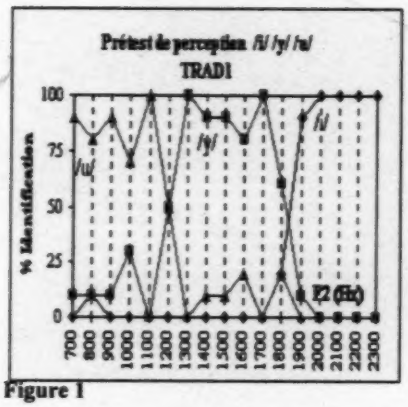


Figure 1

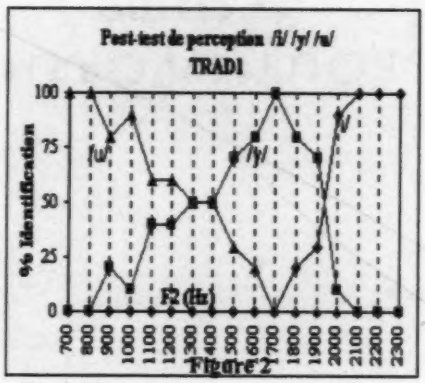


Figure 2

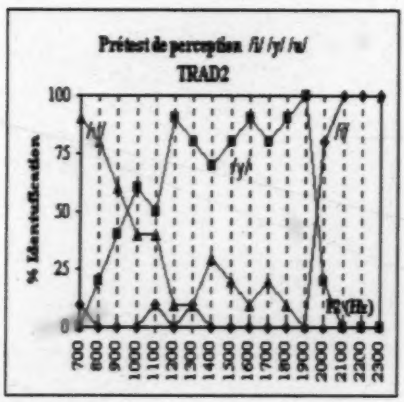


Figure 3

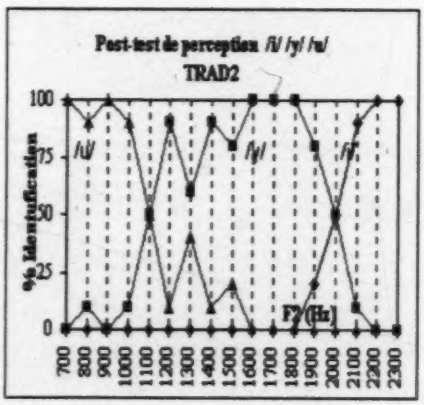


Figure 4

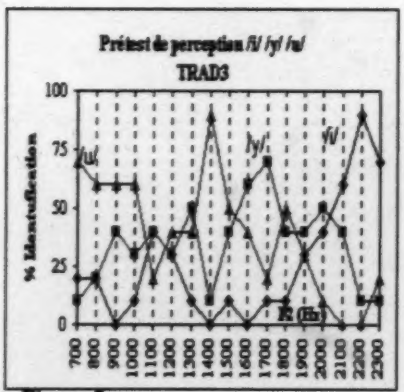


Figure 5

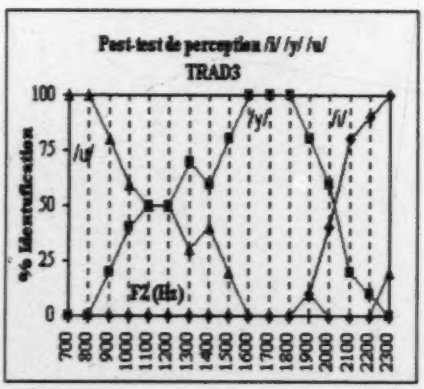


Figure 6

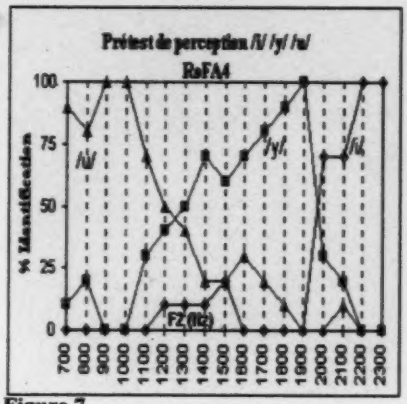


Figure 7

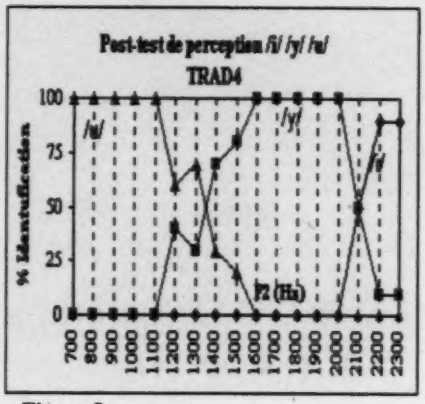


Figure 8

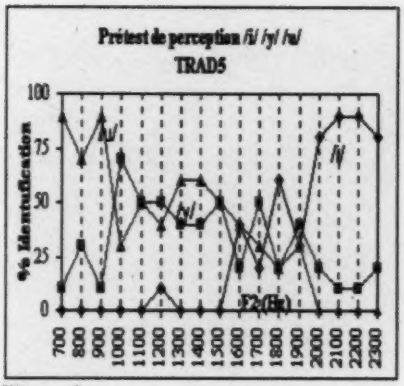


Figure 9

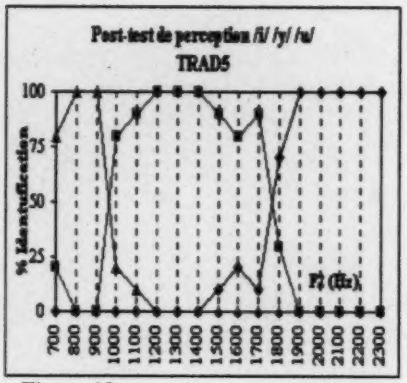


Figure 10

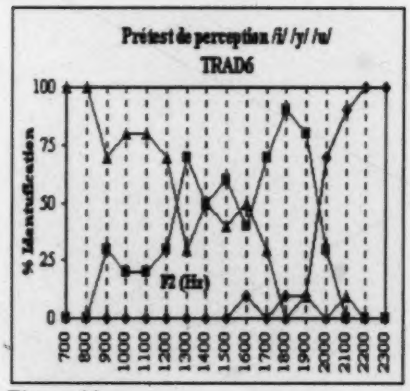


Figure 11

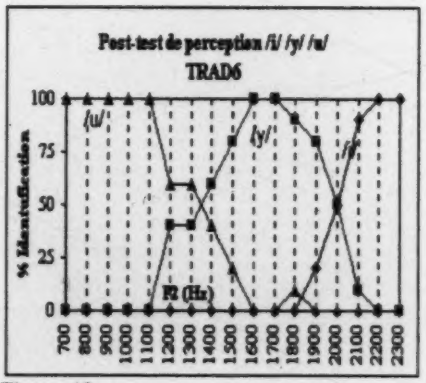


Figure 12

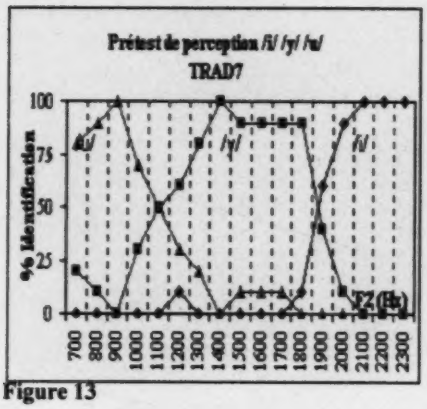


Figure 13

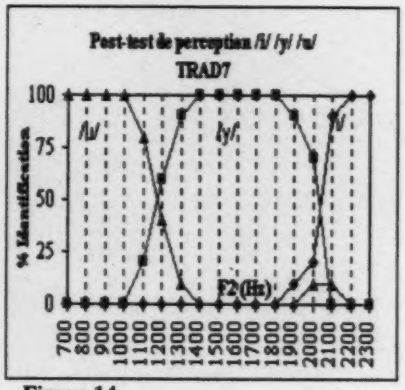


Figure 14

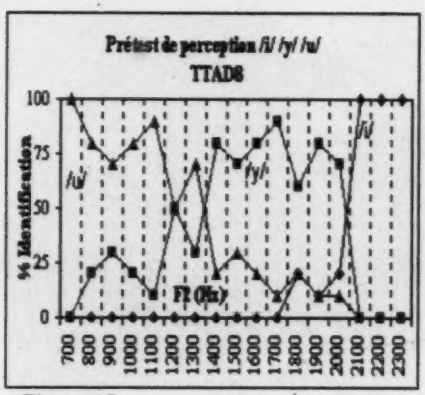


Figure 15

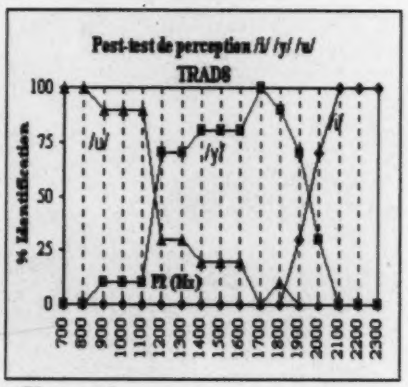


Figure 16

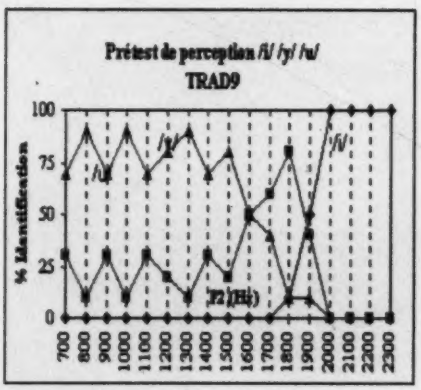


Figure 17

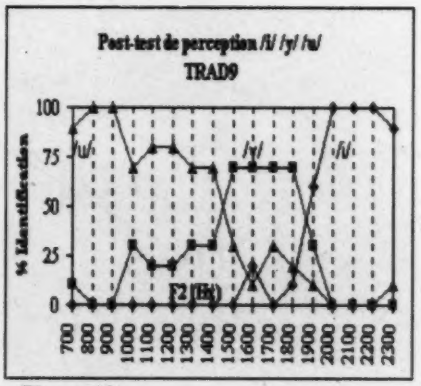


Figure 18

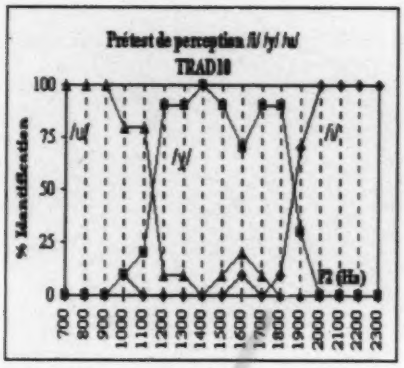


Figure 19

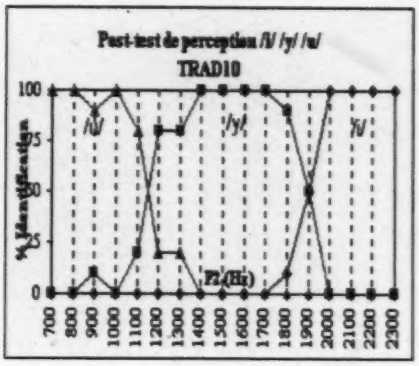


Figure 20

Appendice G-3.4:
Données de perception des stimulis synthétiques /i/ /y/ /u/
Groupe CONT

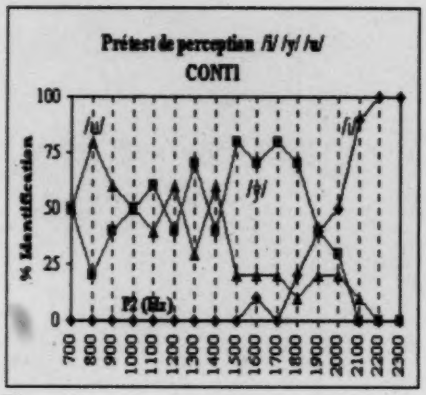


Figure 1

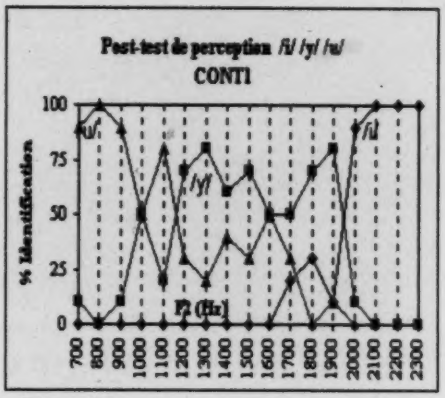


Figure 2

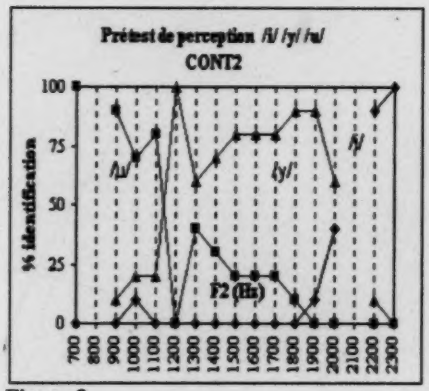


Figure 3

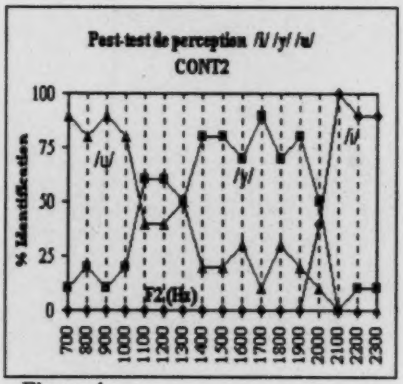


Figure 4

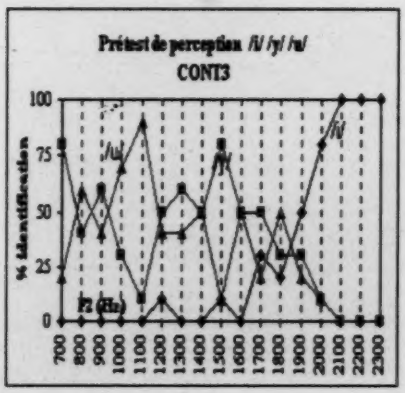


Figure 5

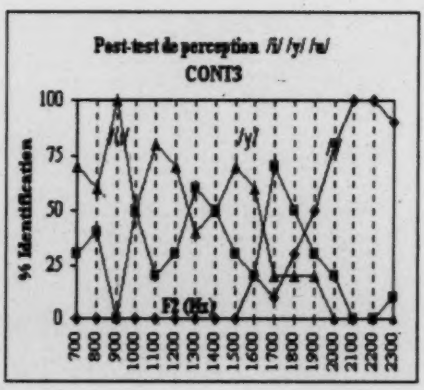


Figure 6

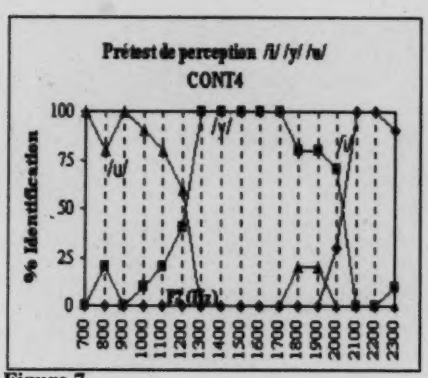


Figure 7

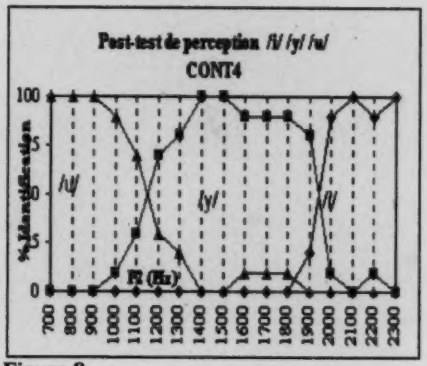


Figure 8

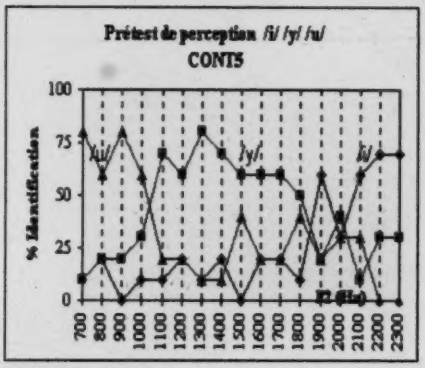


Figure 9

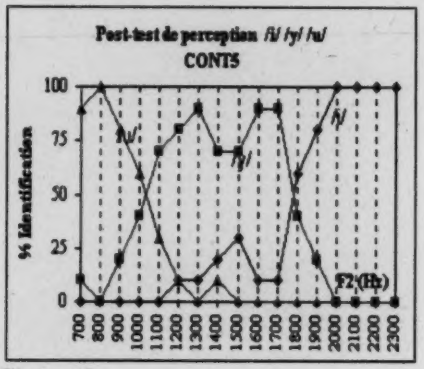


Figure 10

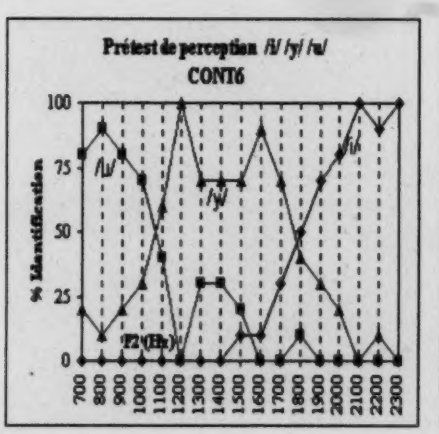


Figure 11

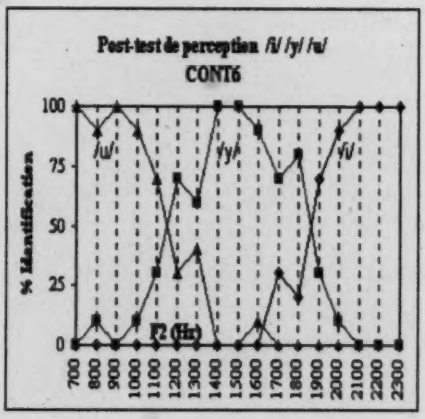


Figure 12

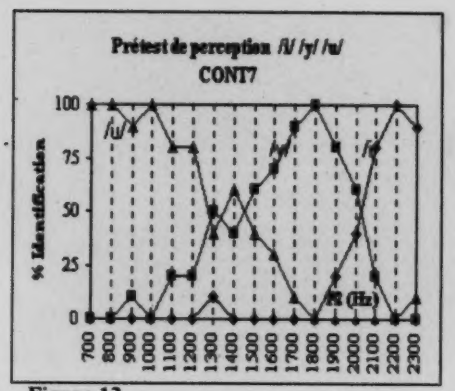


Figure 13

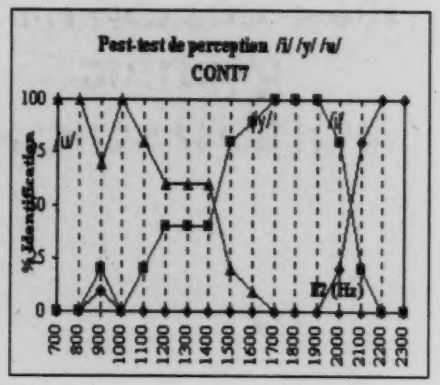


Figure 14

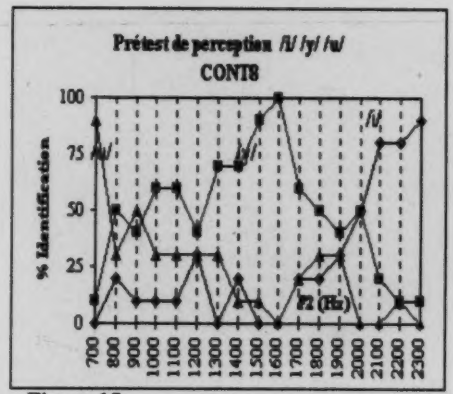


Figure 15

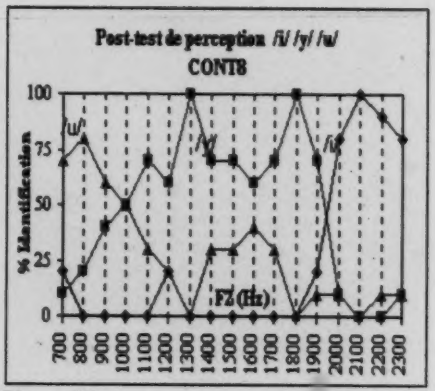


Figure 16

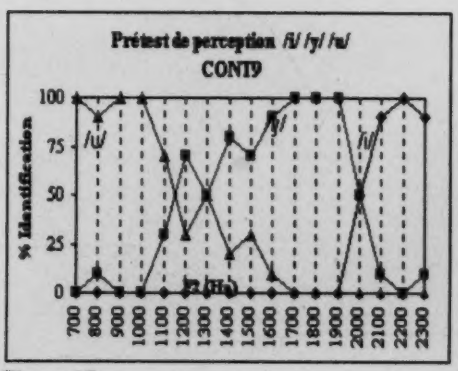


Figure 17

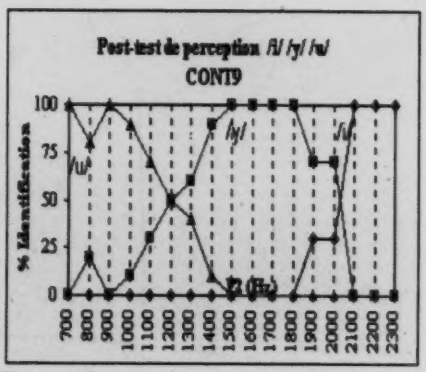


Figure 18

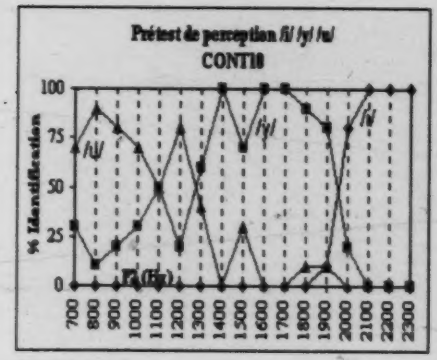


Figure 19

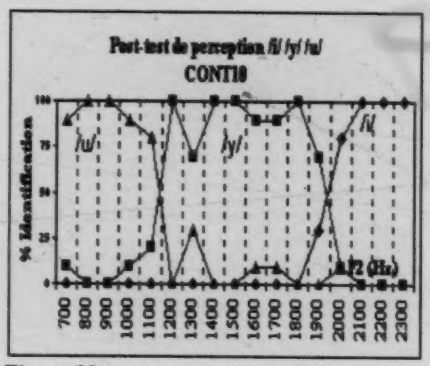


Figure 20

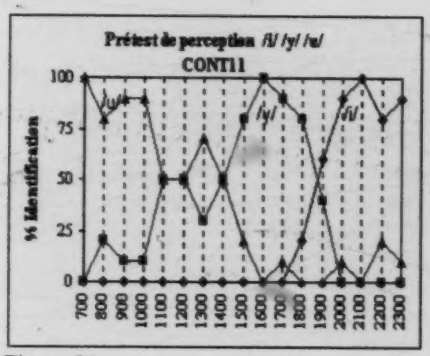


Figure 21

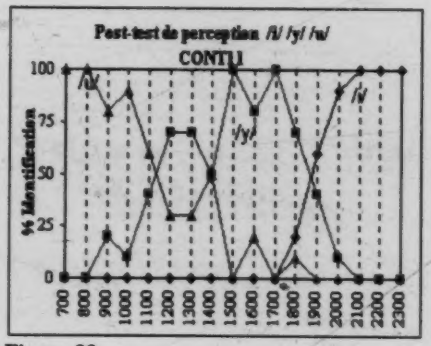


Figure 22

Appendice H-4: Liste des 40 logatomes à identifier et à produire

	Logatomes (prétest & post-test)	Voyelle	Contexte	*Consonne*
1.	bu	/u/	b	b
2.	mu	/u/	b	m
3.	vu	/u/	b	v
4.	bub	/u/	bb	bb
5.	mum	/u/	bb	mm
6.	vuv	/u/	bb	vv
7.	du	/u/	d	d
8.	nu	/u/	d	n
9.	lu	/u/	d	l
10.	zu	/u/	d	z
11.	dud	/u/	dd	dd
12.	nun	/u/	dd	nn
13.	lul	/u/	dd	ll
14.	zuz	/u/	dd	zz
15.	ʒu	/u/	p	j
16.	ʒuʒ	/u/	pp	jj
17.	gu	/u/	v	g
18.	ru	/u/	v	r
19.	gug	/u/	vv	gg
20.	rur	/u/	vv	rr
21.	by	/y/	b	b
22.	my	/y/	b	m
23.	vy	/y/	b	v
24.	byb	/y/	bb	bb
25.	mym	/y/	bb	mm
26.	vyv	/y/	bb	vv
27.	dy	/y/	d	d
28.	ny	/y/	d	n
29.	ly	/y/	d	l
30.	zy	/y/	d	z
31.	dyd	/y/	dd	dd
32.	nyn	/y/	dd	nn
33.	lyl	/y/	dd	ll
34.	zyz	/y/	dd	zz
35.	ʒy	/y/	p	j
36.	ʒyʒ	/y/	pp	jj
37.	gy	/y/	v	g
38.	ry	/y/	v	r
39.	gyg	/y/	vv	gg
40.	ryr	/y/	vv	rr

Appendice I-5: Liste abrégée de logatomes produits

	Logatomes (prétest & post-test)	Voyelle	Contexte	*Consonne*
1.	bu	/u/	b	b
2.	mu	/u/	b	m
3.	vu	/u/	b	v
4.	bub	/u/	bb	bb
5.	vuv	/u/	bb	vv
6.	du	/u/	d	d
7.	nu	/u/	d	n
8.	zu	/u/	d	z
9.	dud	/u/	dd	dd
10.	nun	/u/	dd	nn
11.	lul	/u/	dd	ll
12.	zuz	/u/	dd	zz
13.	ʒuʒ	/u/	pp	jj
14.	gu	/u/	v	g
15.	ru	/u/	v	r
16.	rur	/u/	vv	rr
17.	byb	/y/	bb	bb
18.	mym	/y/	bb	mm
19.	dy	/y/	d	d
20.	ny	/y/	d	n
21.	ly	/y/	d	l
22.	zy	/y/	d	z
23.	zyz	/y/	dd	zz
24.	ʒy	/y/	p	j
25.	ry	/y/	v	r

Appendice J-5.1:
Données de production F2
Groupe RoFA

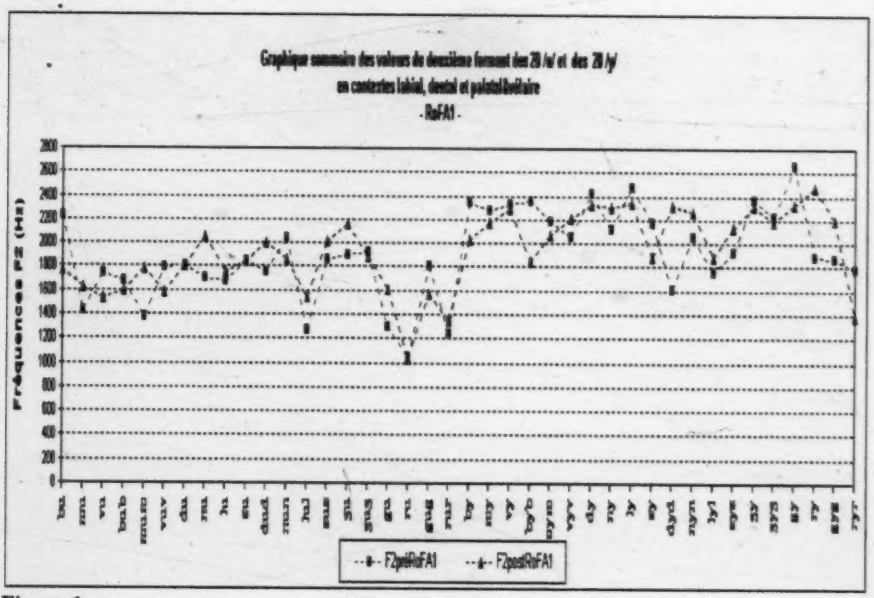


Figure 1

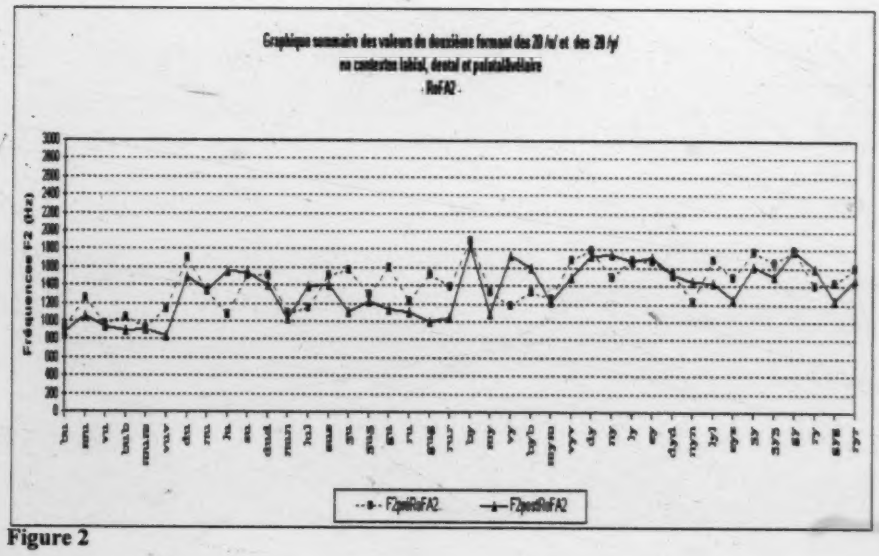


Figure 2

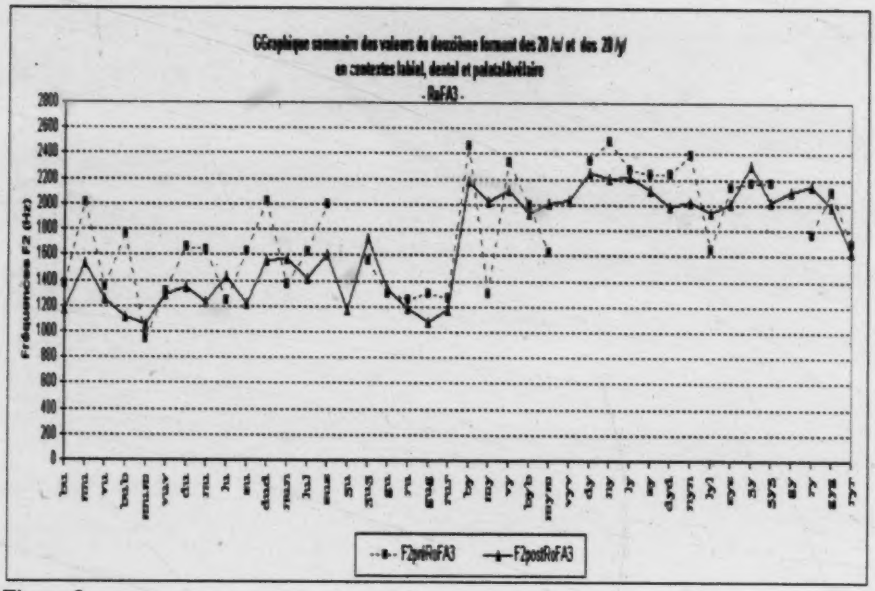


Figure 3

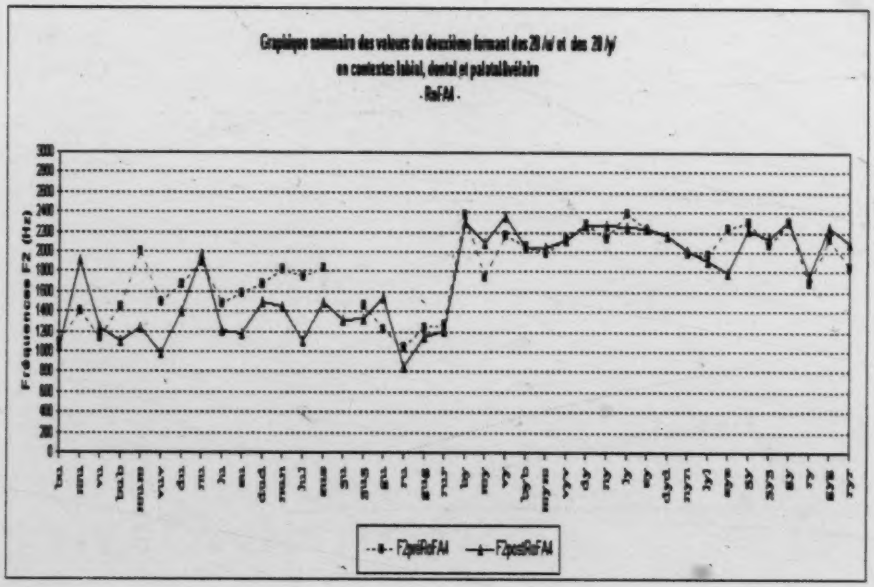


Figure 4

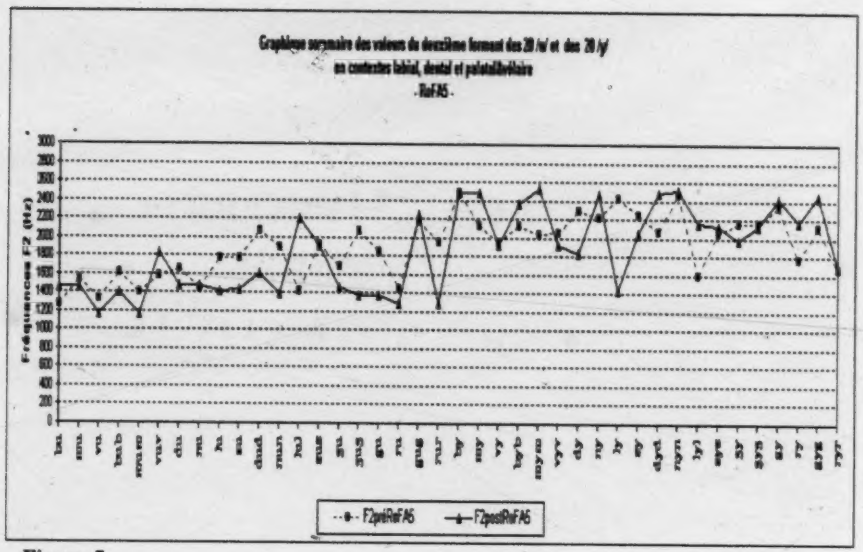


Figure 5

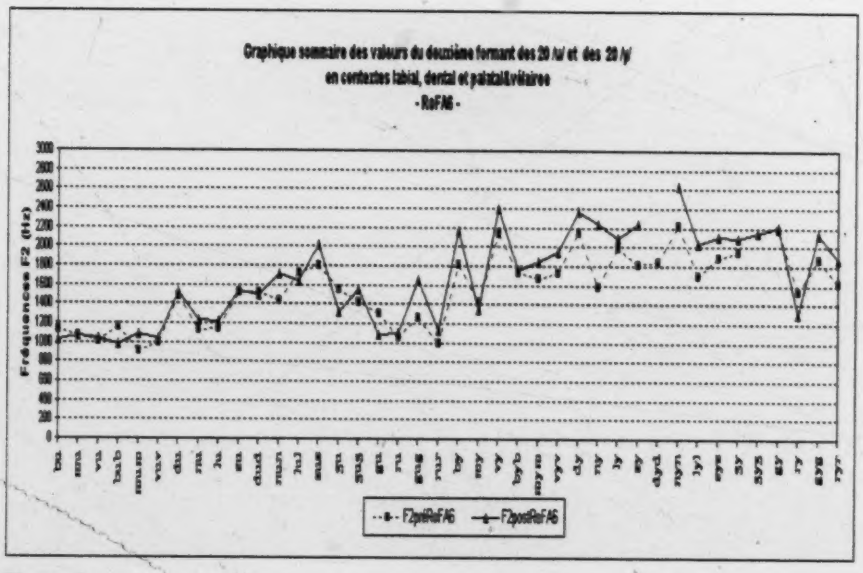


Figure 6

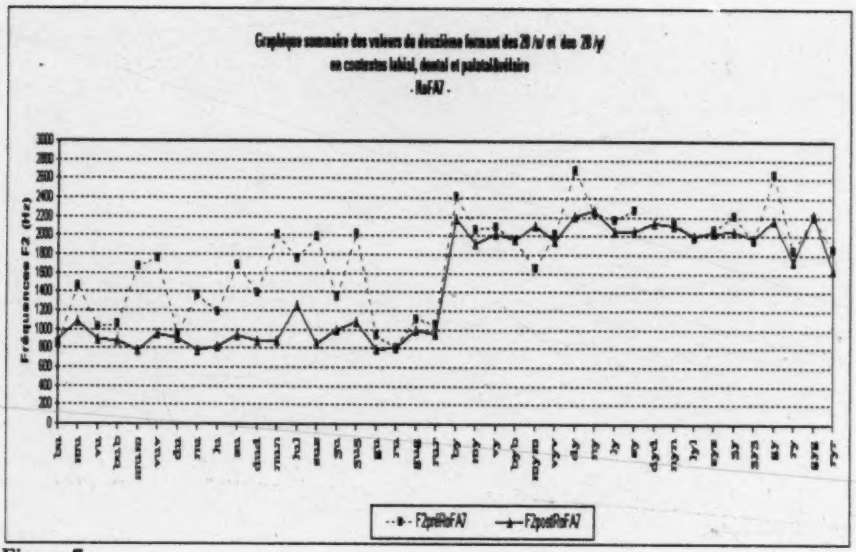


Figure 7

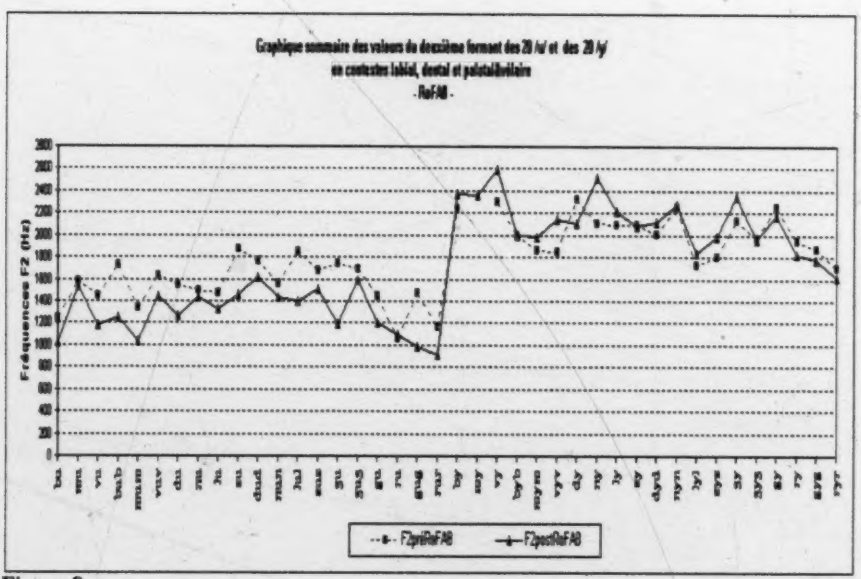


Figure 8

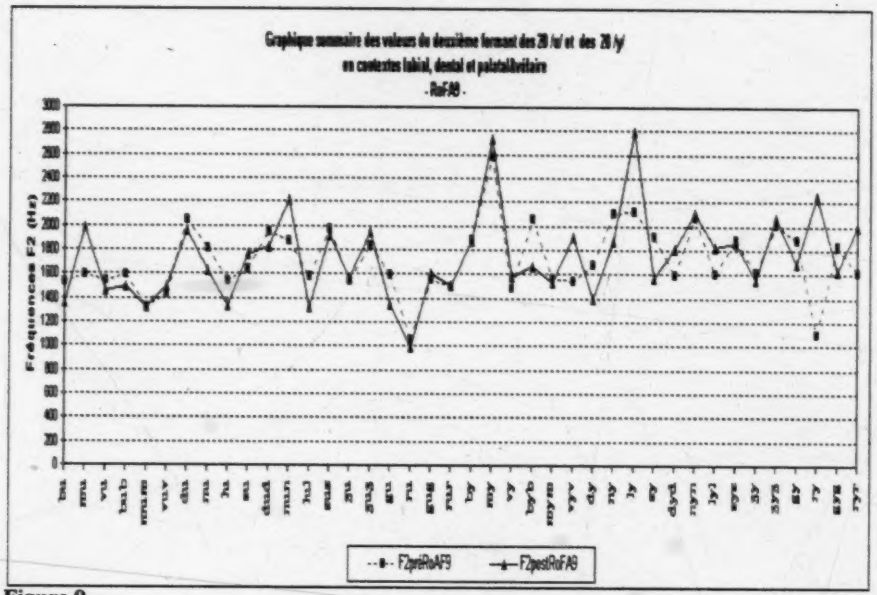


Figure 9

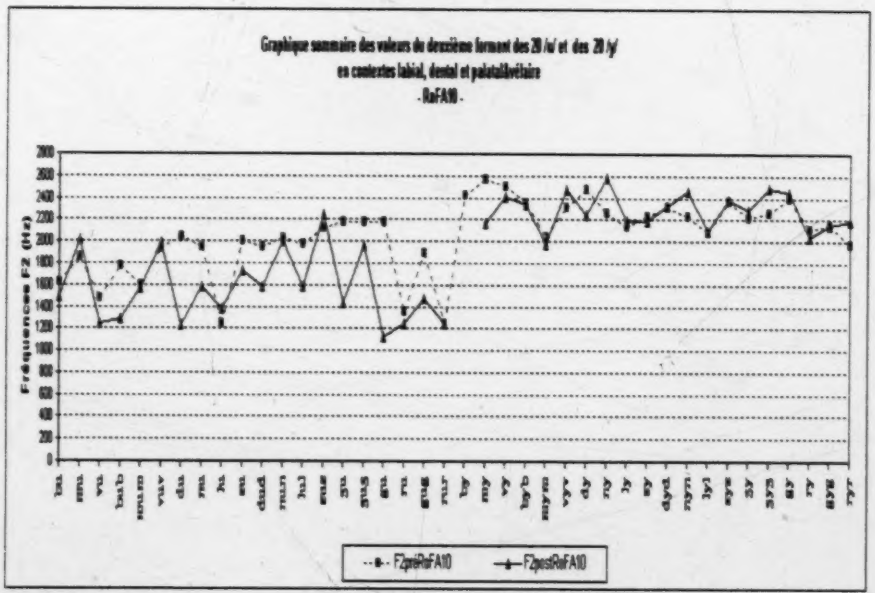


Figure 10

Appendice J-5.2:
Données de production F2
Groupe RoFD

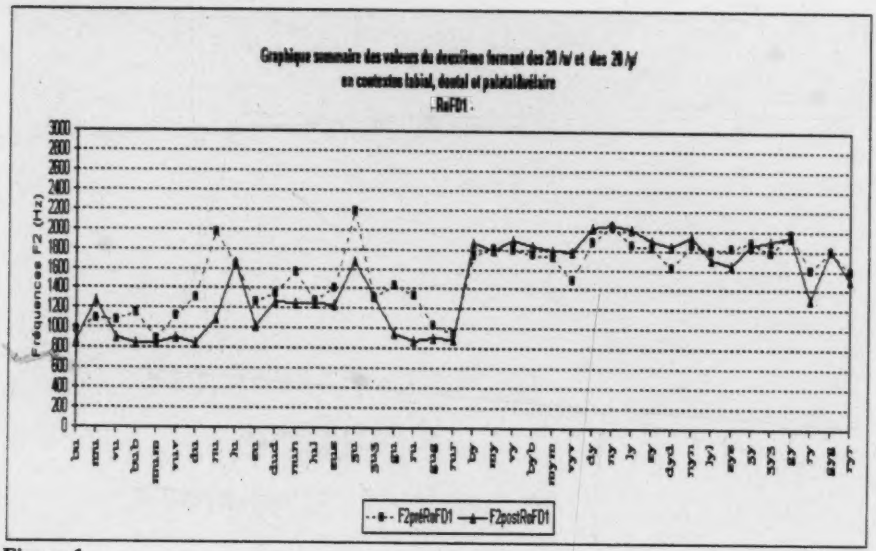


Figure 1

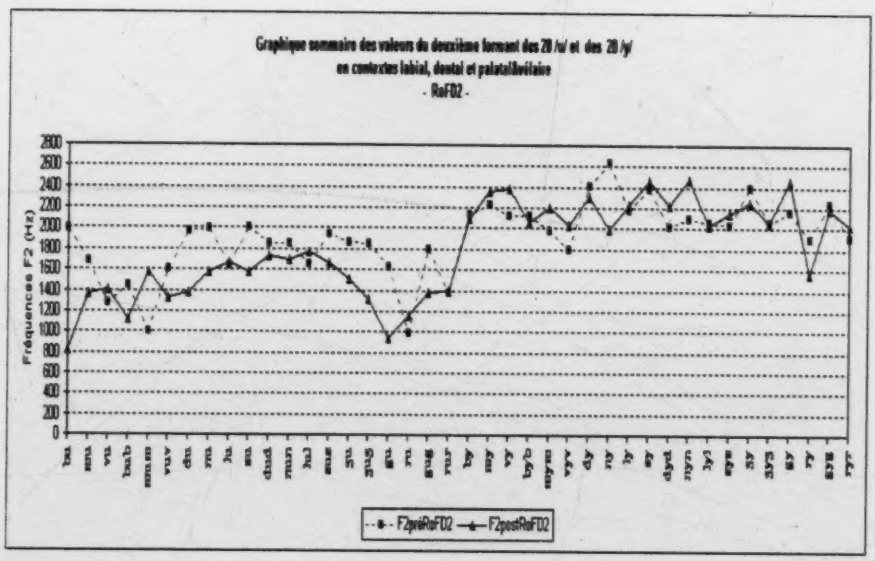


Figure 2

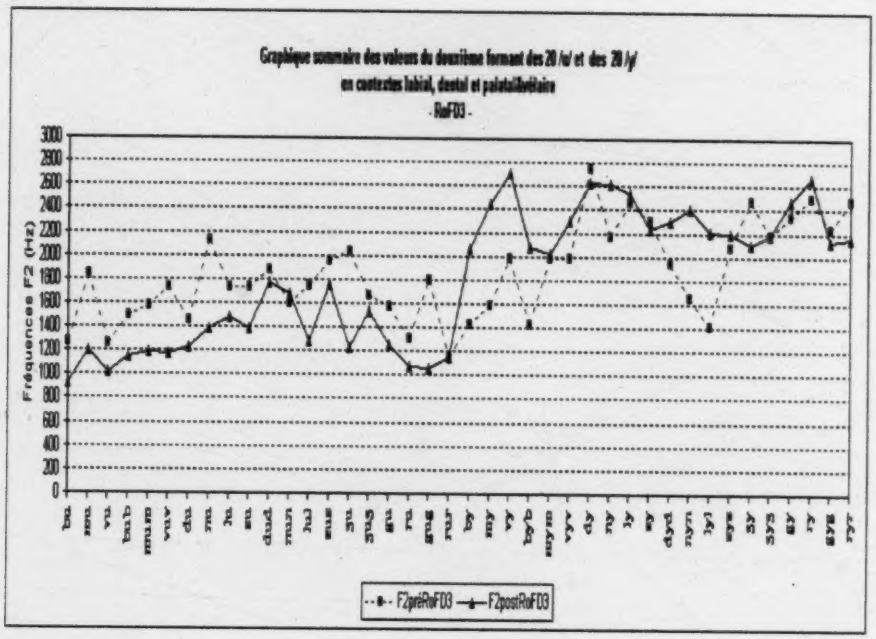


Figure 3

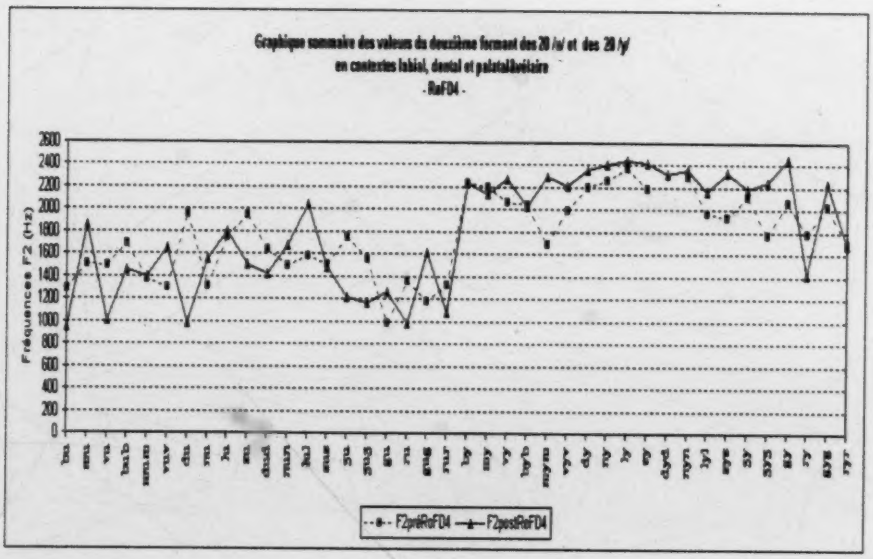


Figure 4

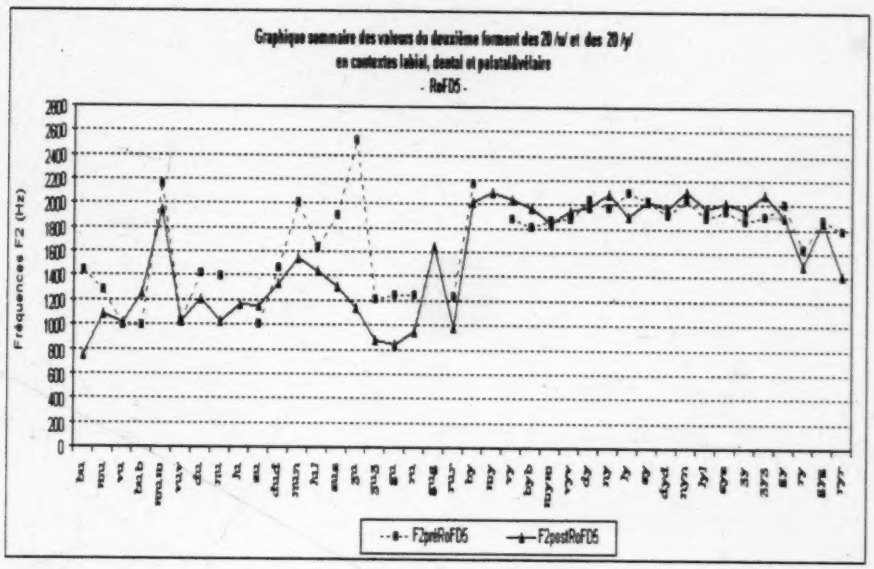


Figure 5

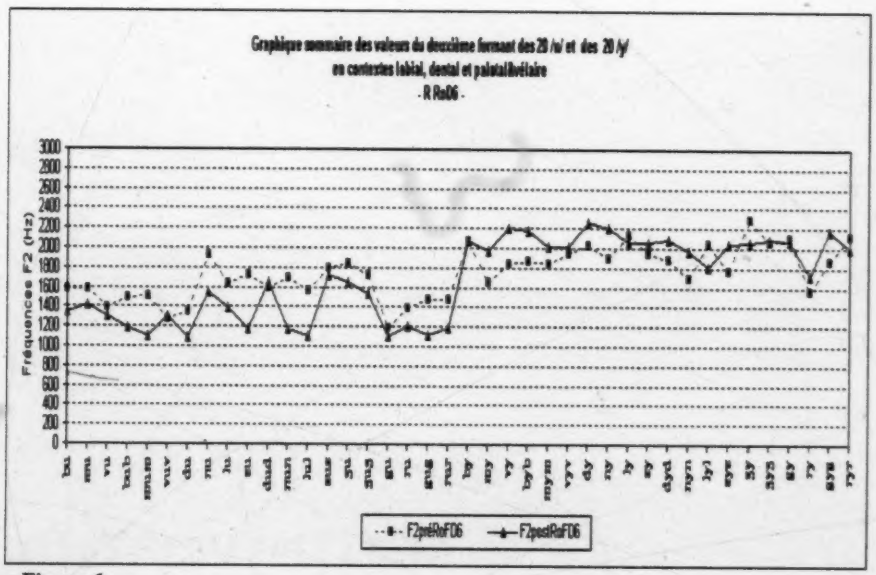


Figure 6

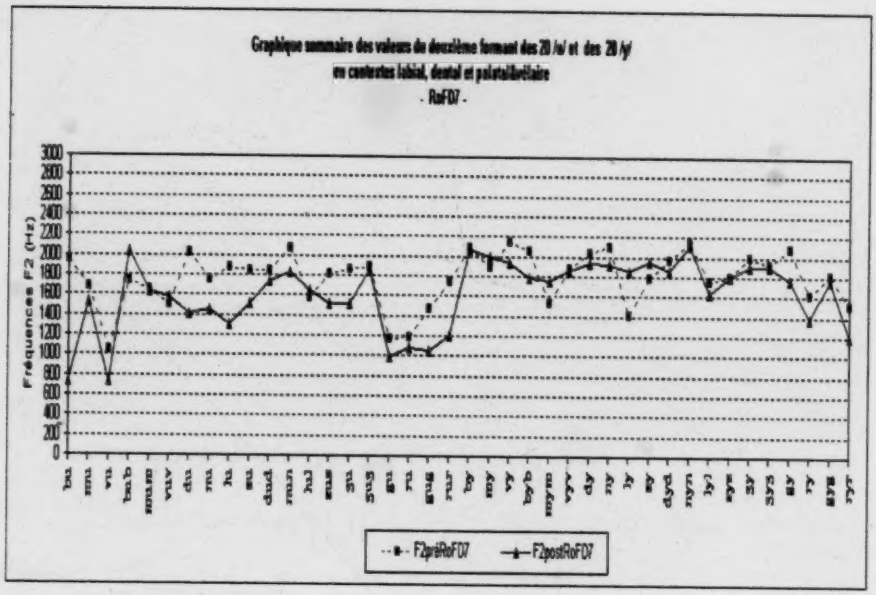


Figure 7

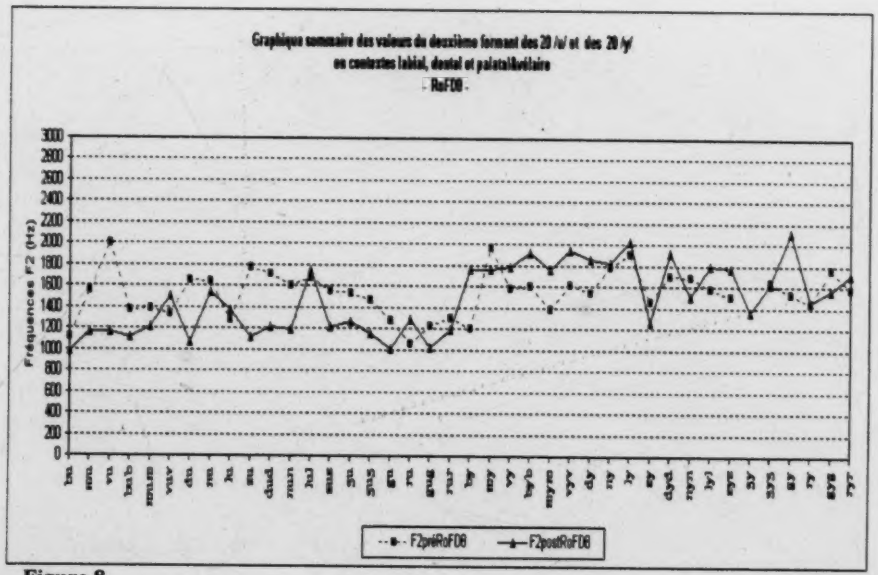


Figure 8

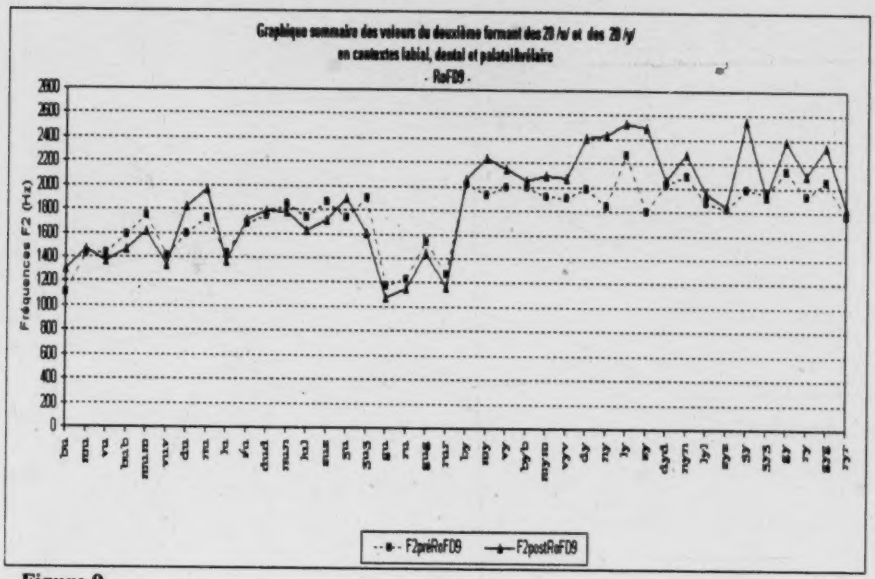

Graphique sommaire des valeurs du deuxième formant des /l/ et des /l/
en contextes labial, dental et palatoalvéolaire
- RoFD9 -
Fréquences F2 (Hz)
F2preRoFD9
F2postRoFD9

Figure 9

Appendice J-5.3:
Données de production F2
Groupe TRAD

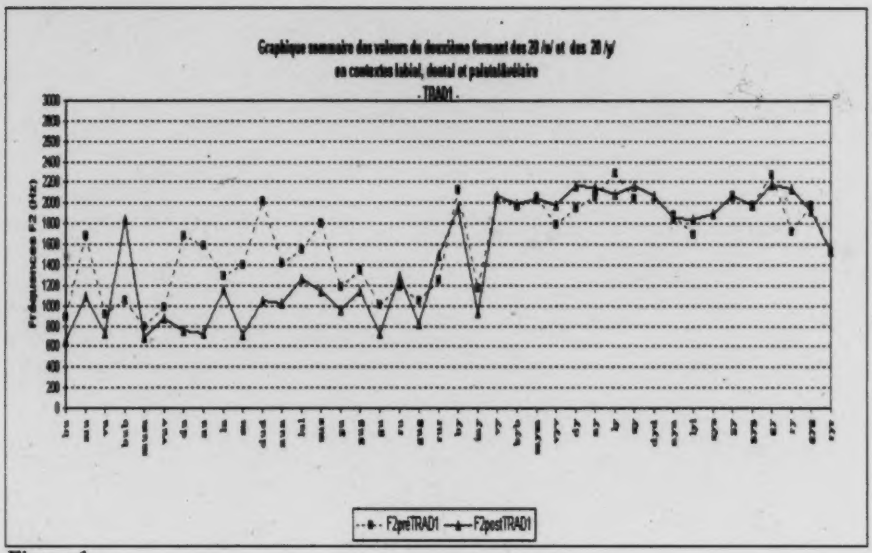


Figure 1

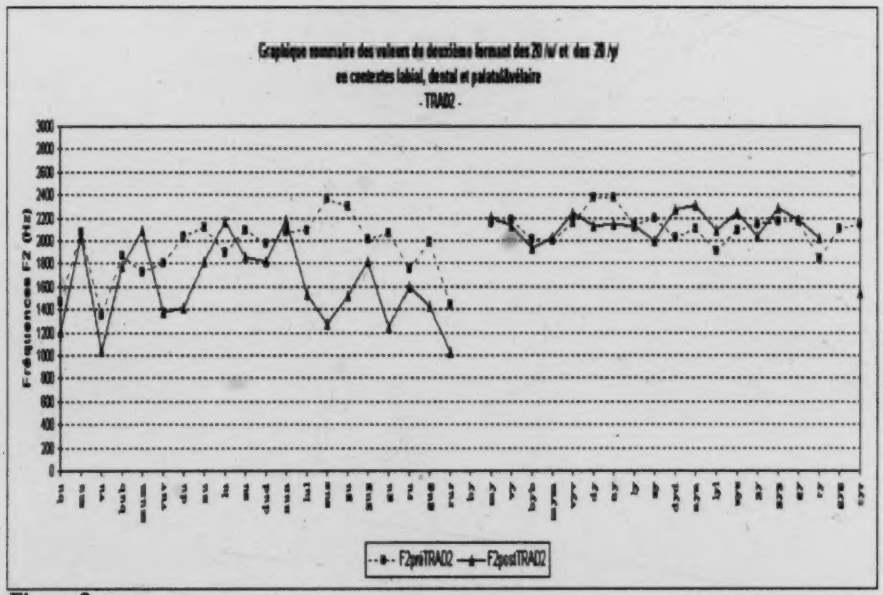


Figure 2

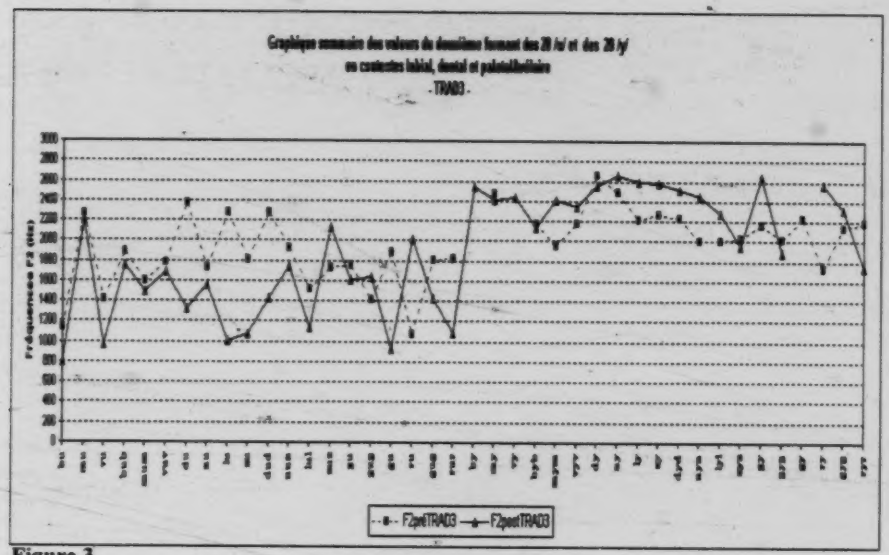


Figure 3

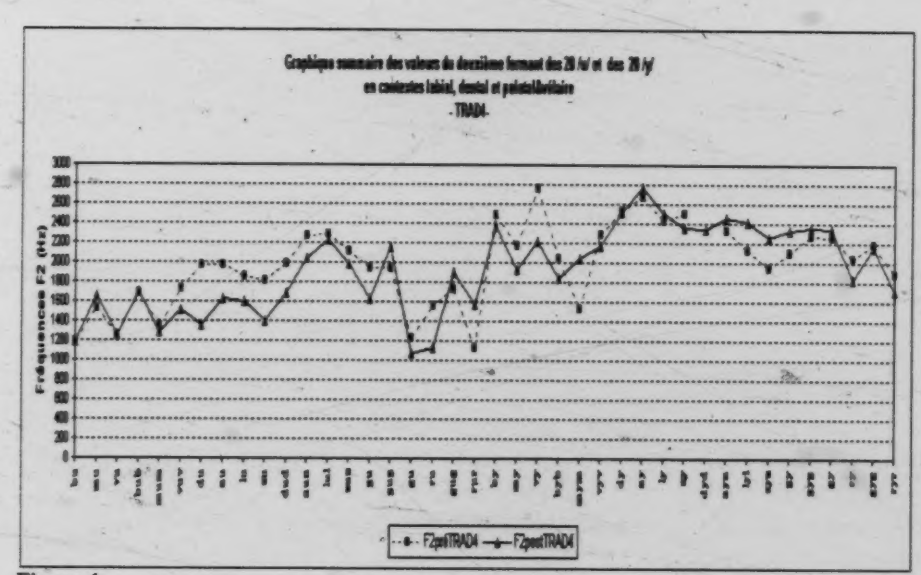


Figure 4

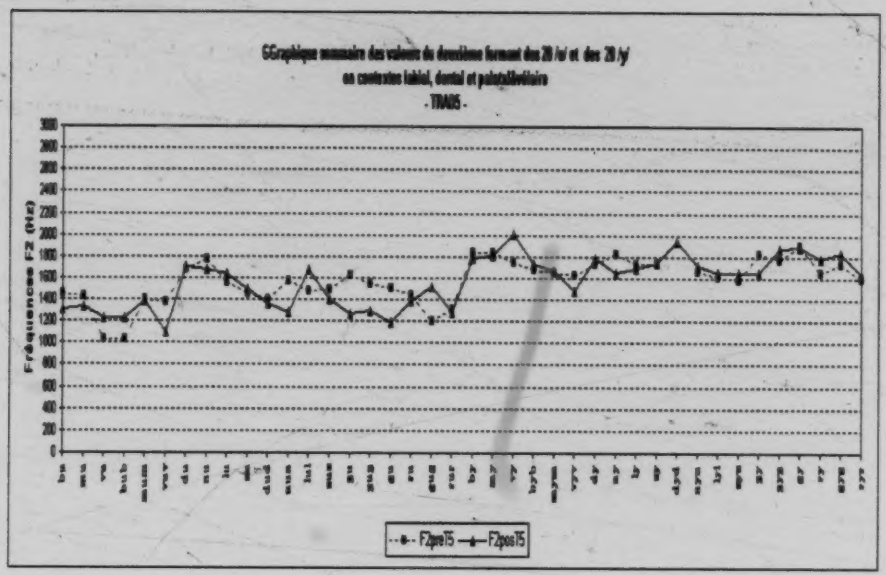


Figure 5

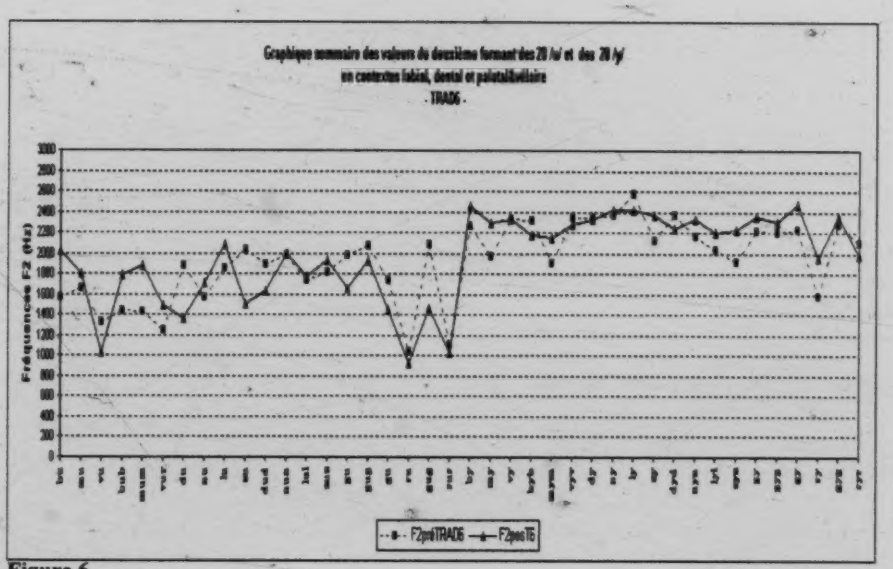


Figure 6

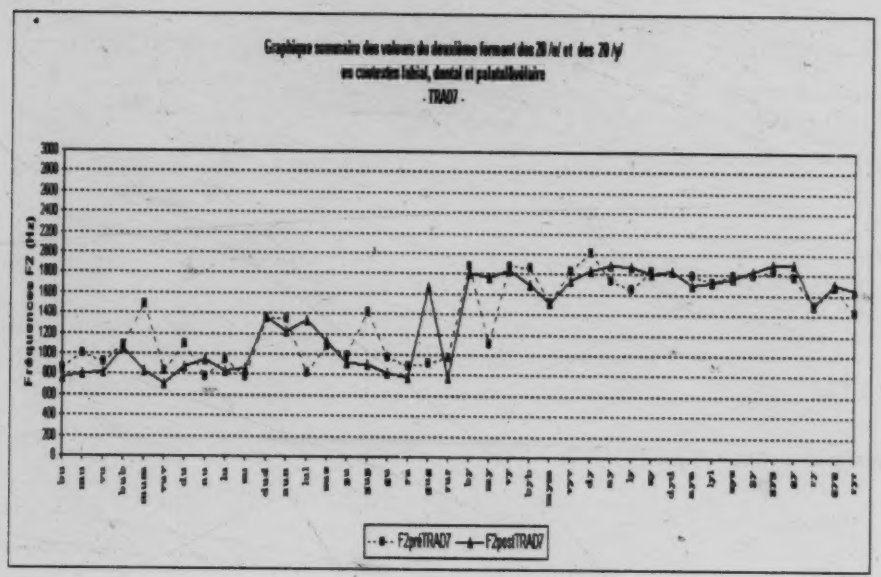


Figure 7

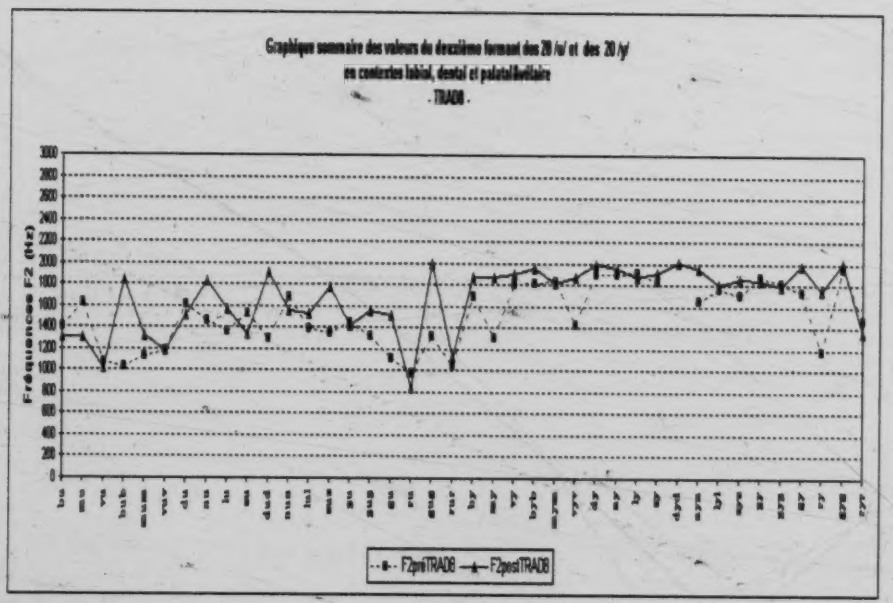


Figure 8

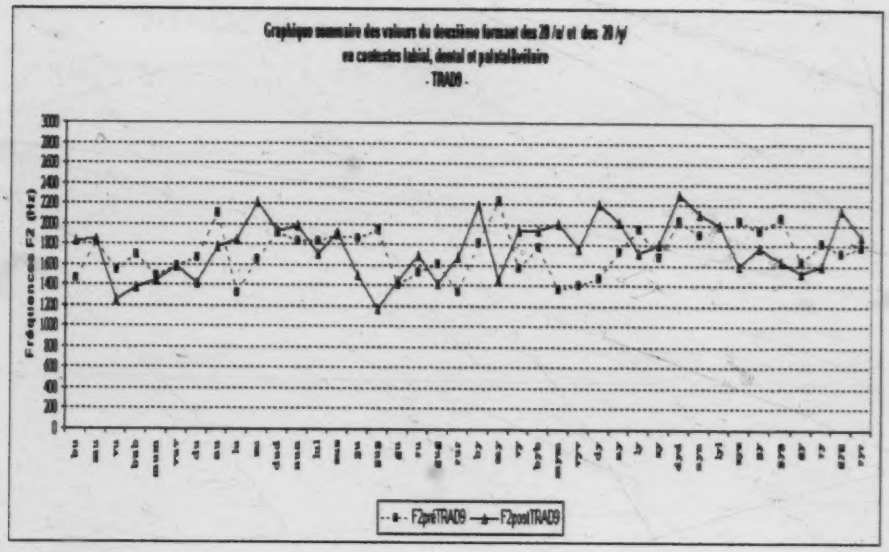


Figure 9

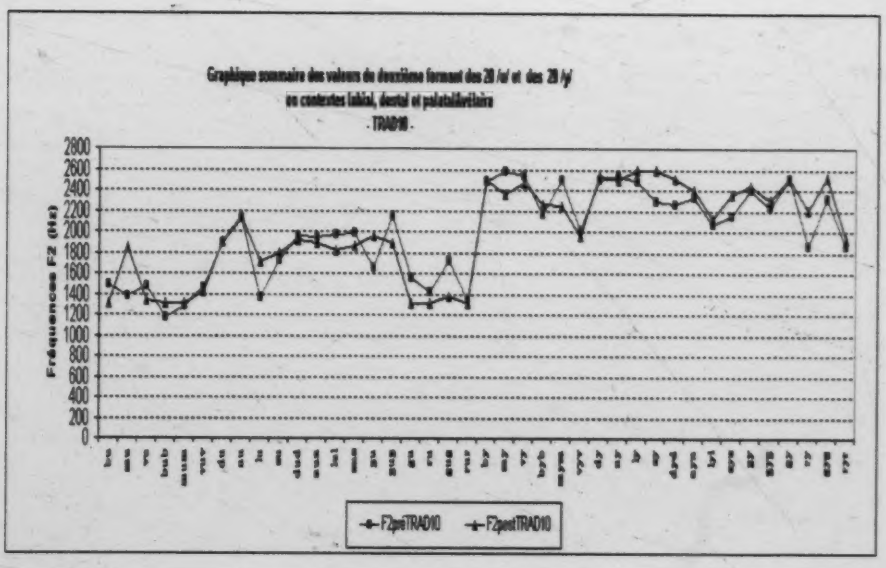


Figure 10

Appendice J-5.4:
Données de production F2
Groupe CONT

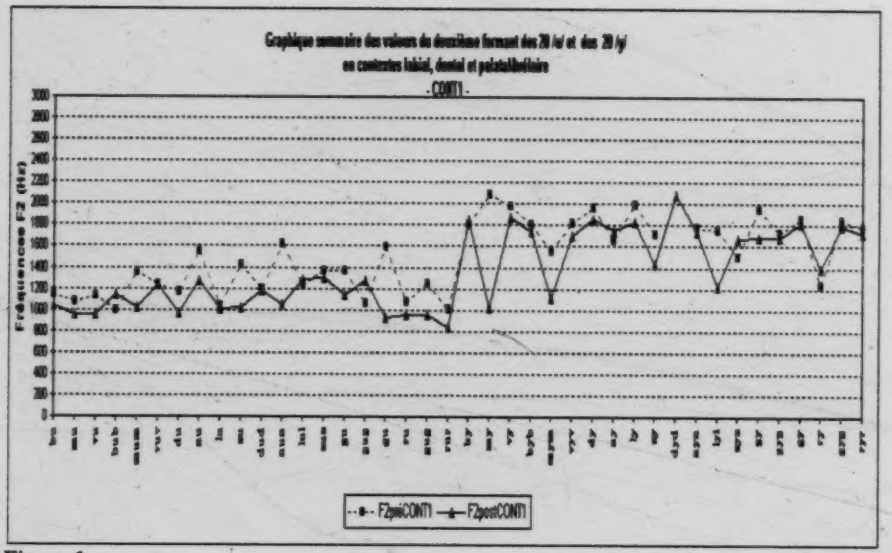


Figure 1

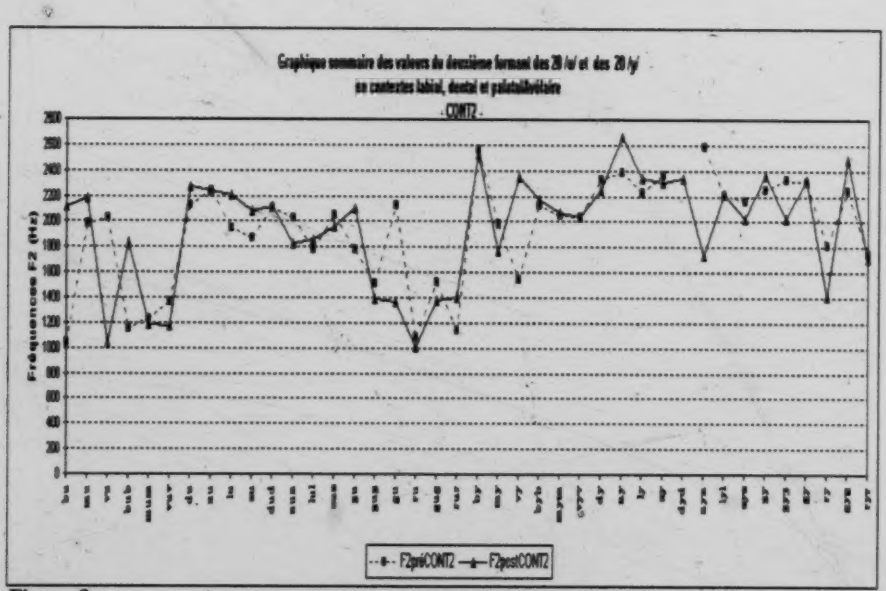


Figure 2

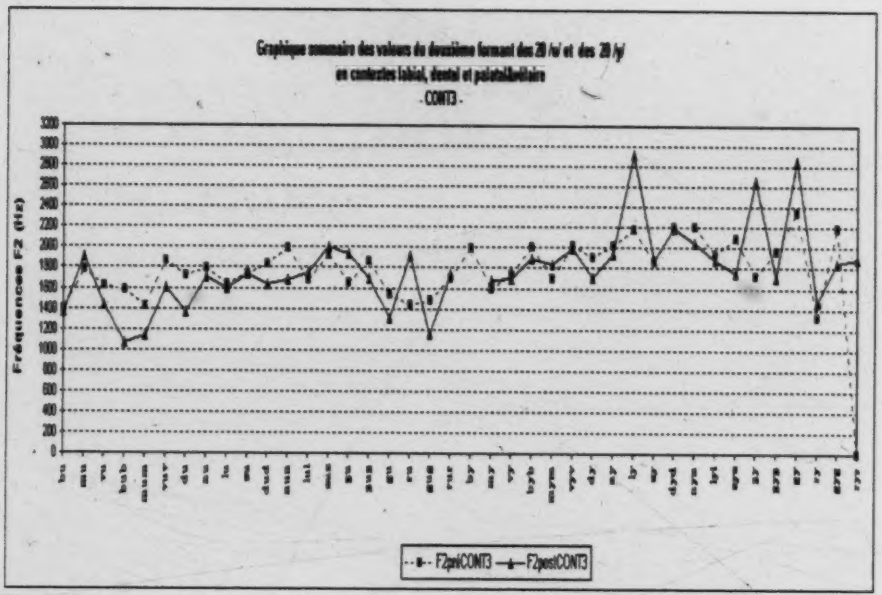


Figure 3

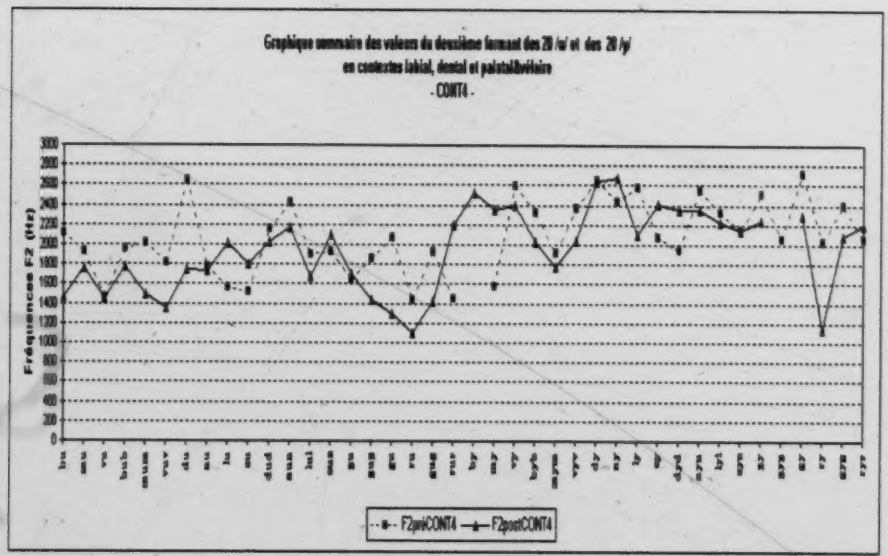


Figure 4

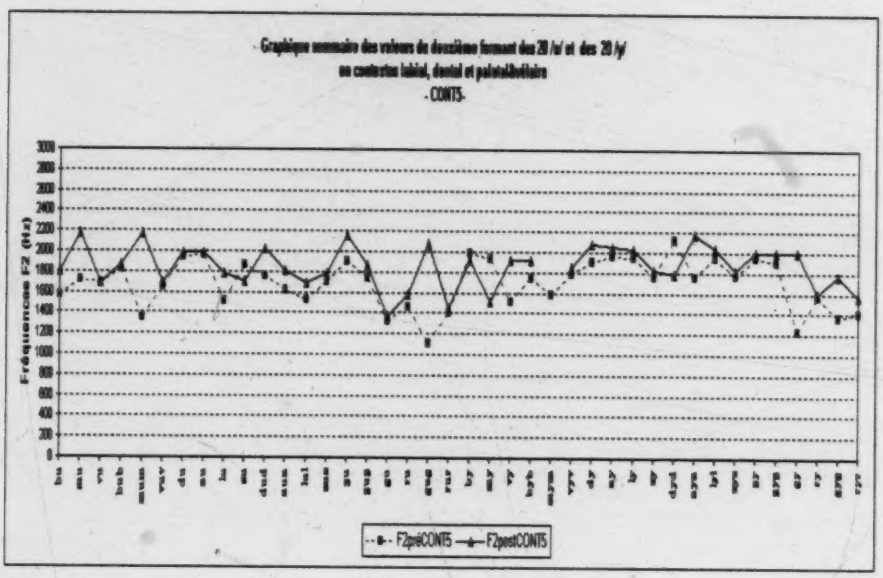


Figure 5

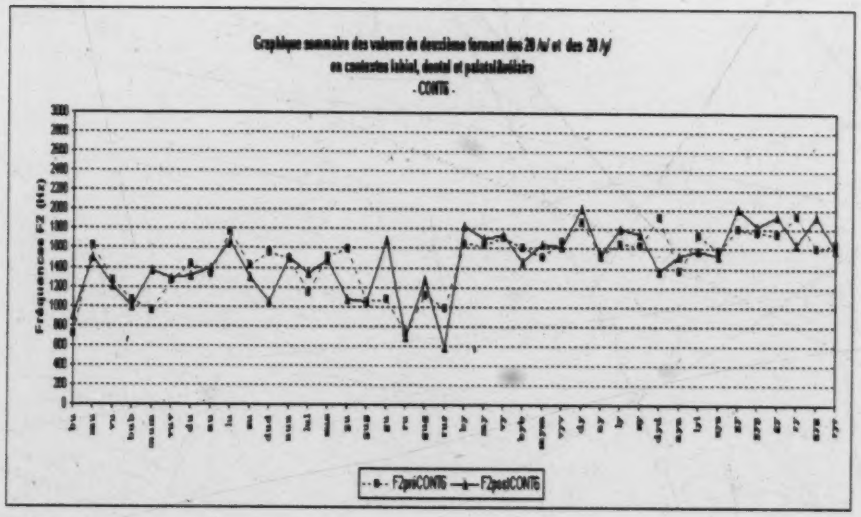


Figure 6

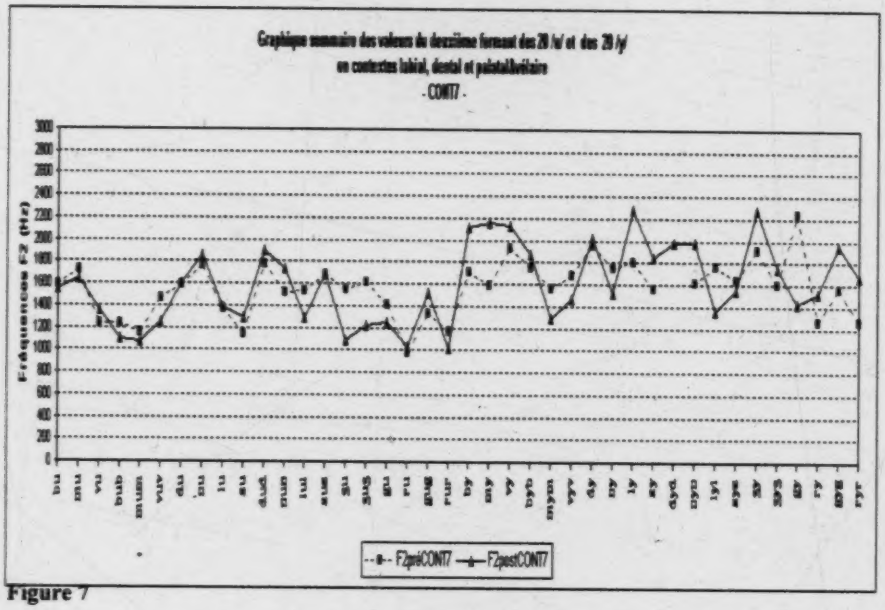


Figure 7

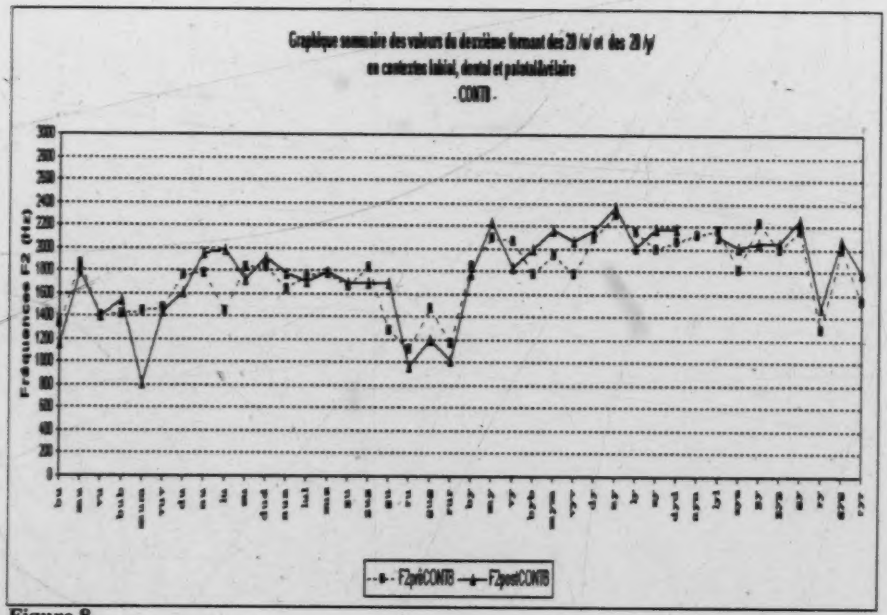


Figure 8

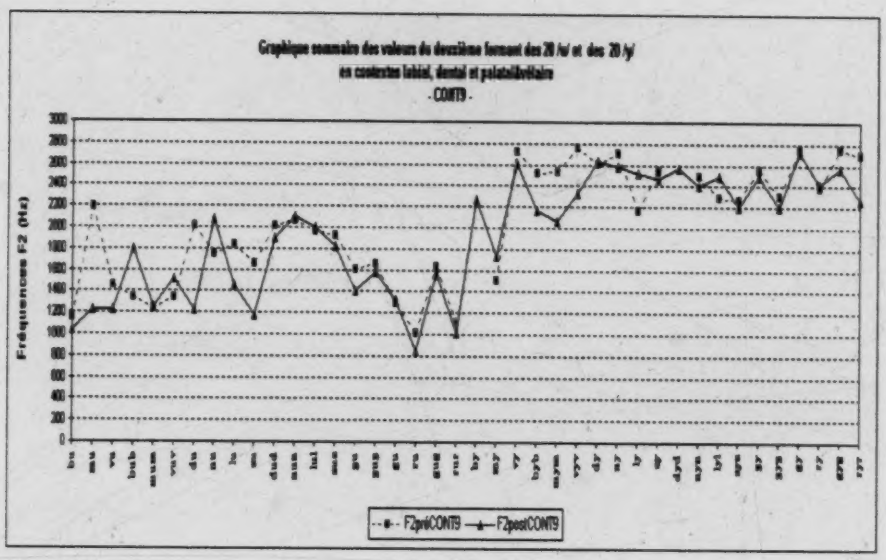


Figure 9

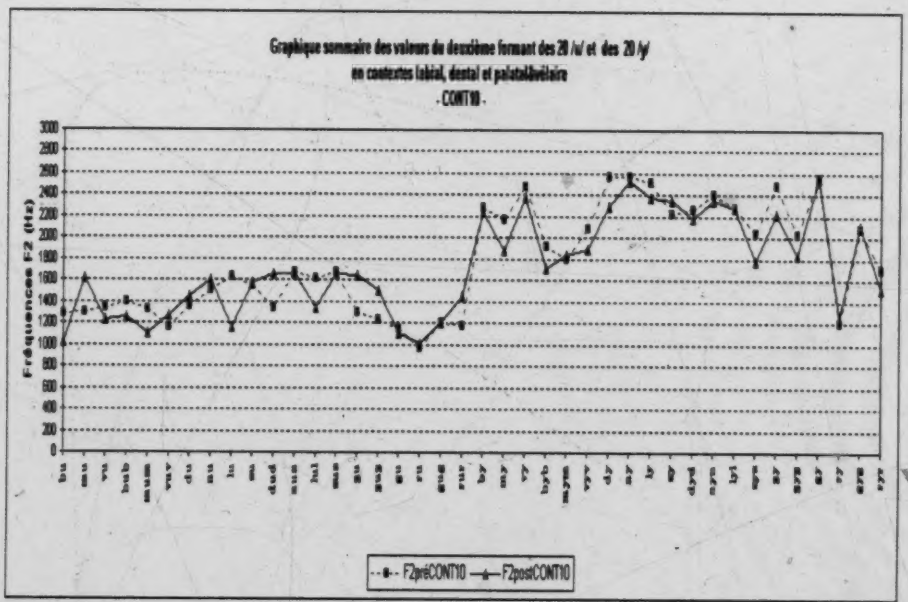


Figure 10

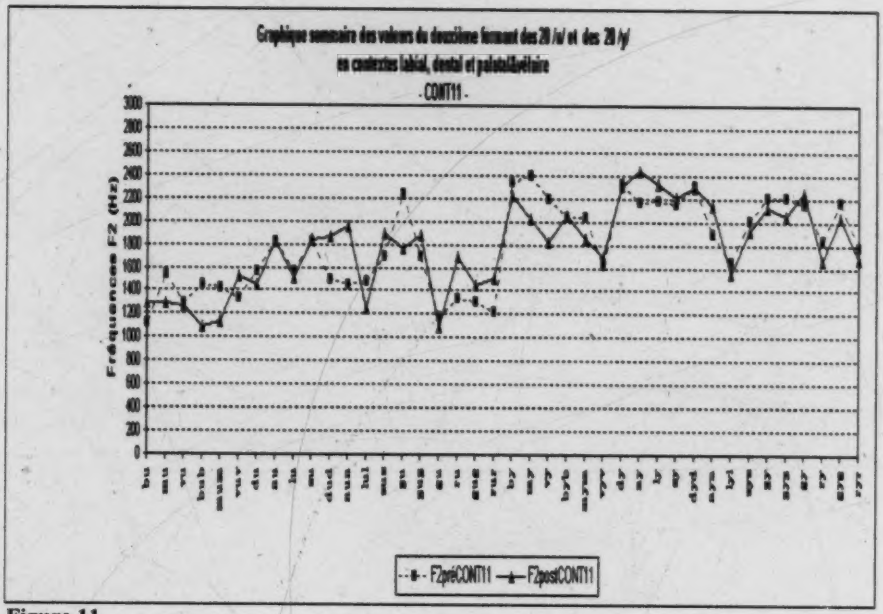

Graphique sommaire des valeurs du deuxième formant des 28 /u/ et des 28 /y/
en contextes labial, dental et palatoalvéolaire
- CONT11 -
Fréquences F2 (Hz)
F2preCONT11
F2postCONT11

Figure 11

Appendice K-5: Évidences /u/

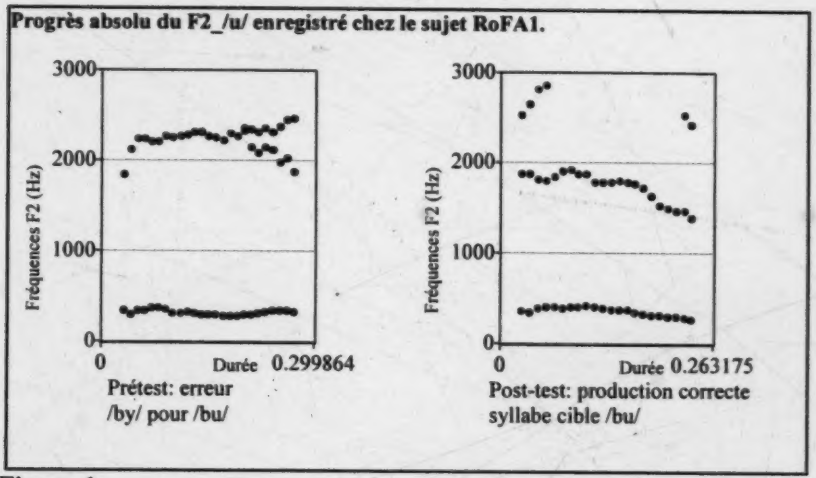


Figure 1

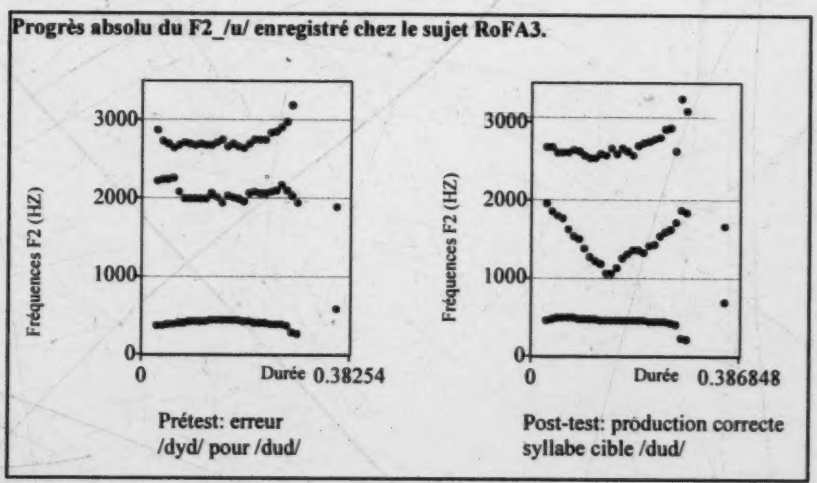


Figure 2

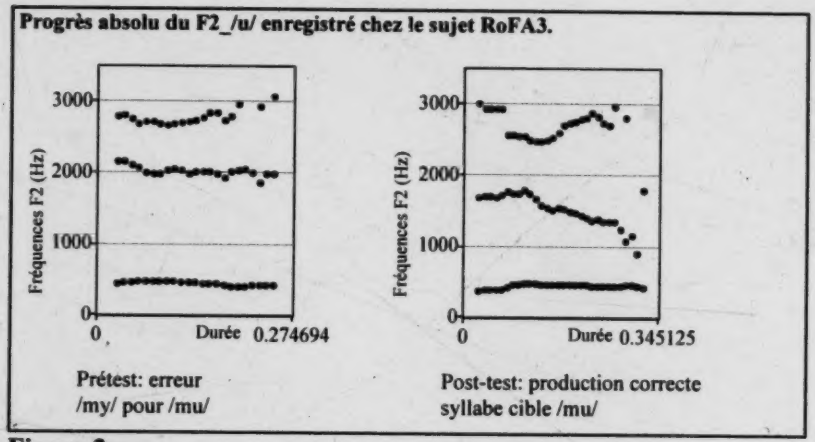


Figure 3

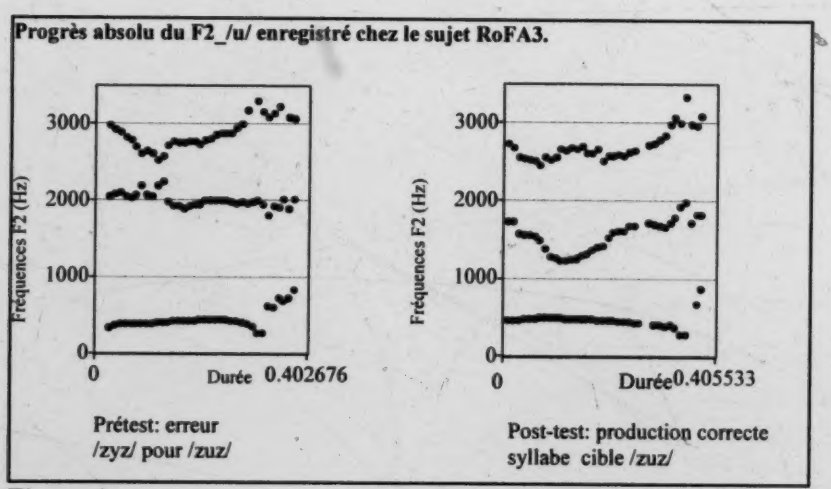


Figure 4

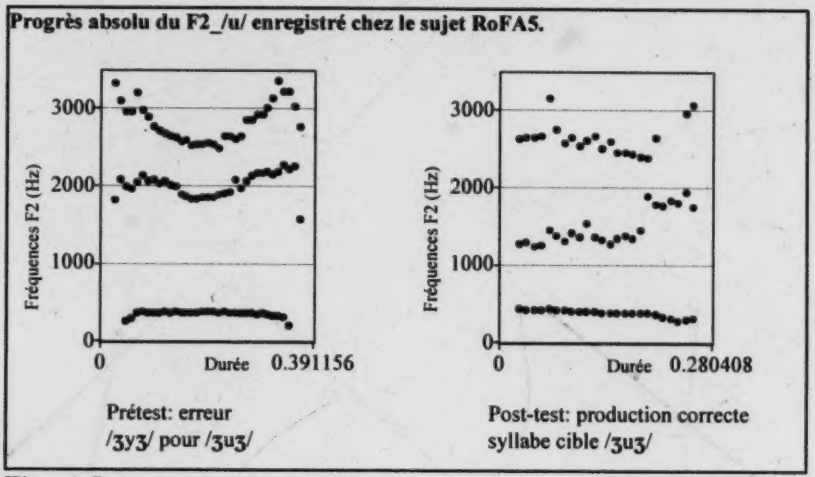


Figure 5

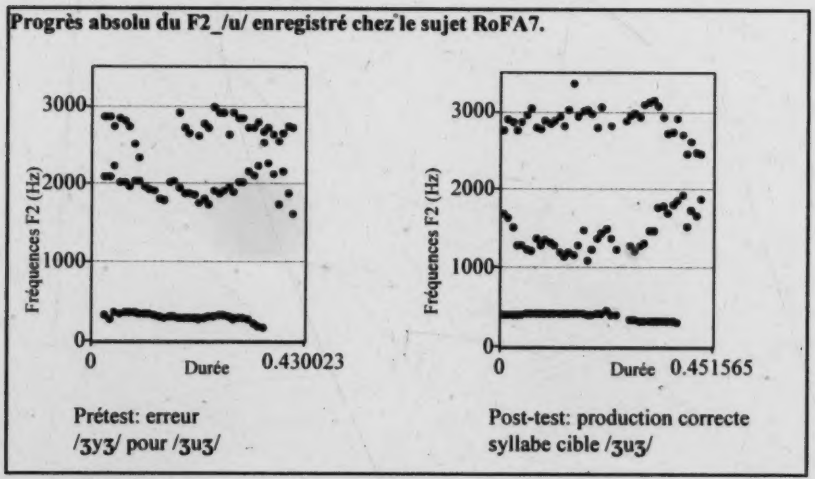


Figure 6

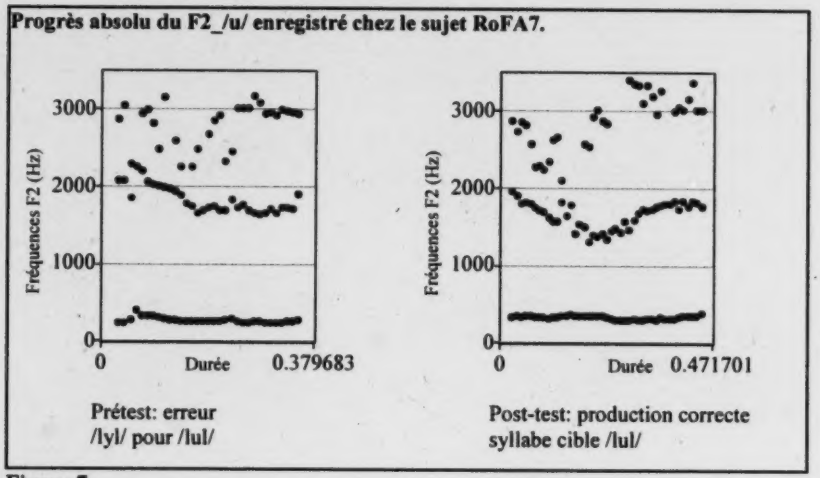


Figure 7

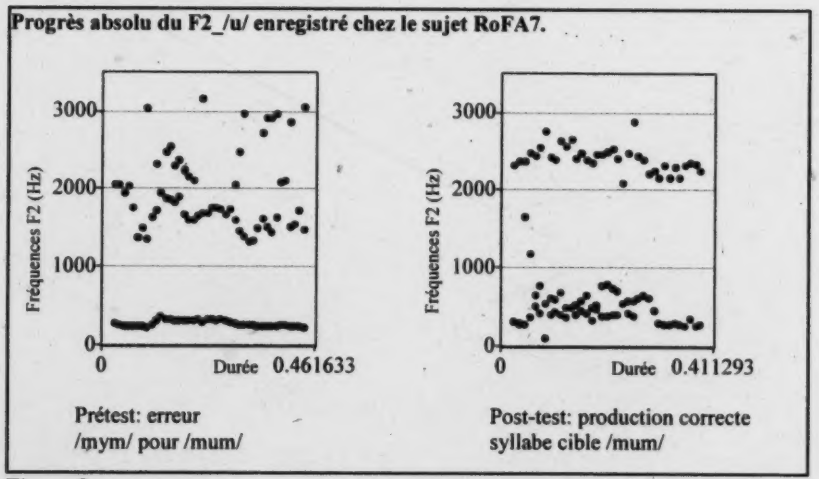


Figure 8

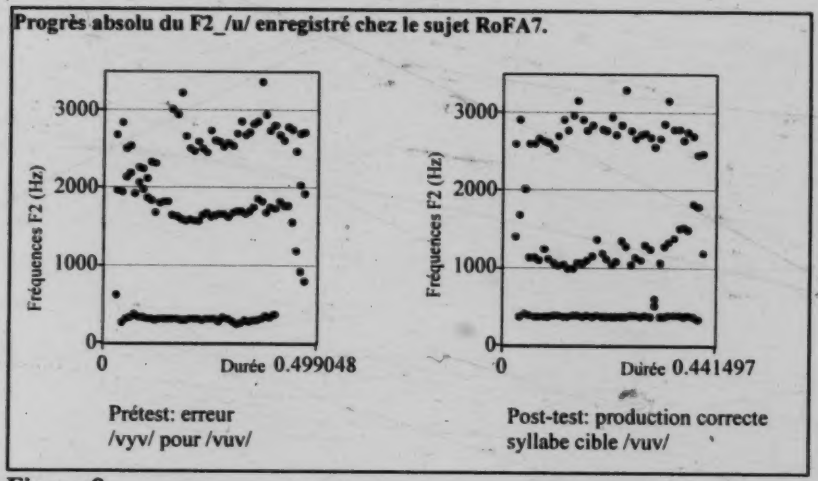


Figure 9

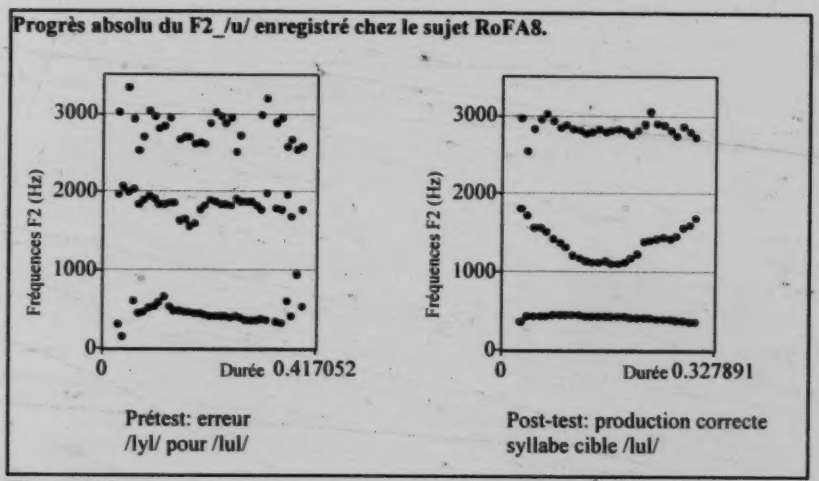


Figure 10

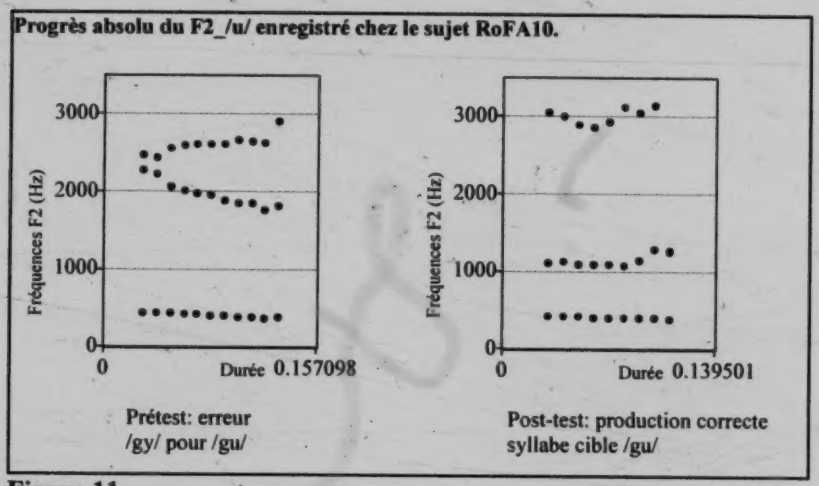


Figure 11

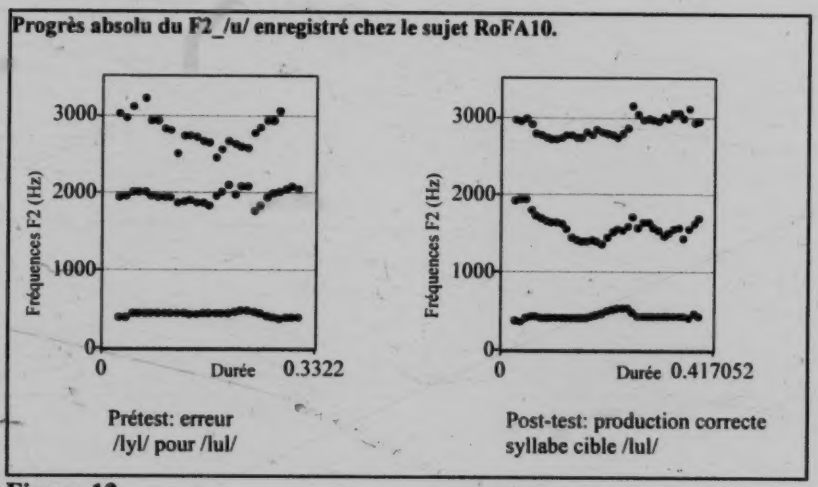


Figure 12

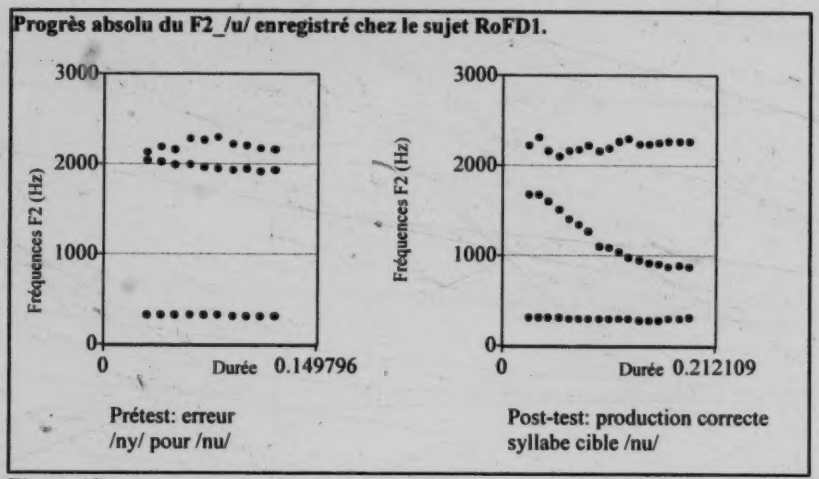


Figure 13

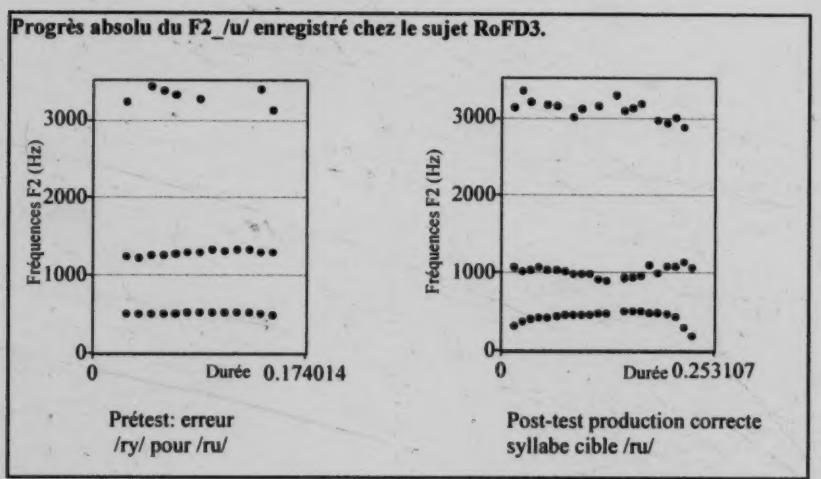


Figure 14

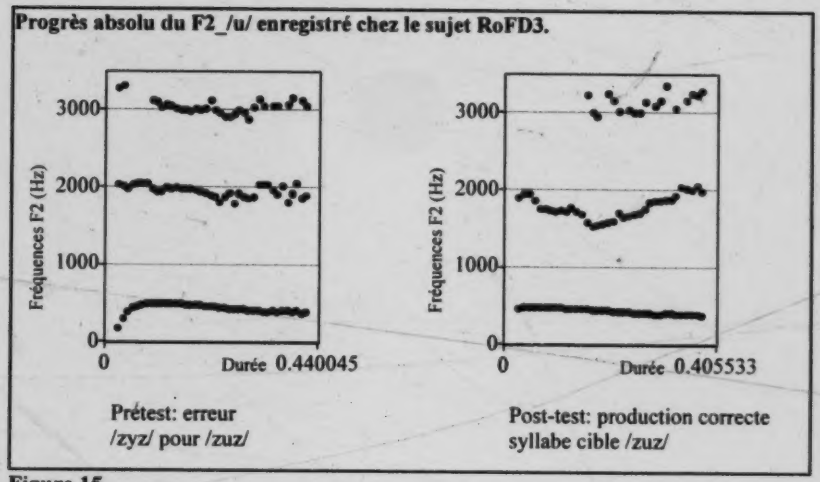


Figure 15

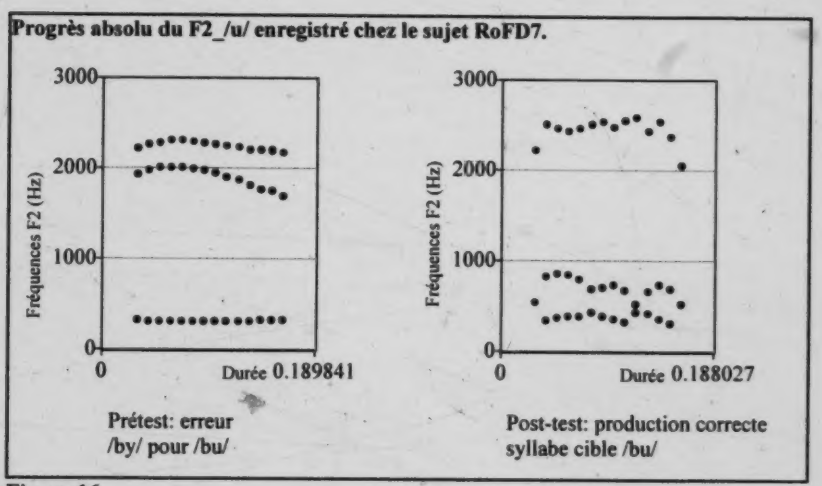


Figure 16

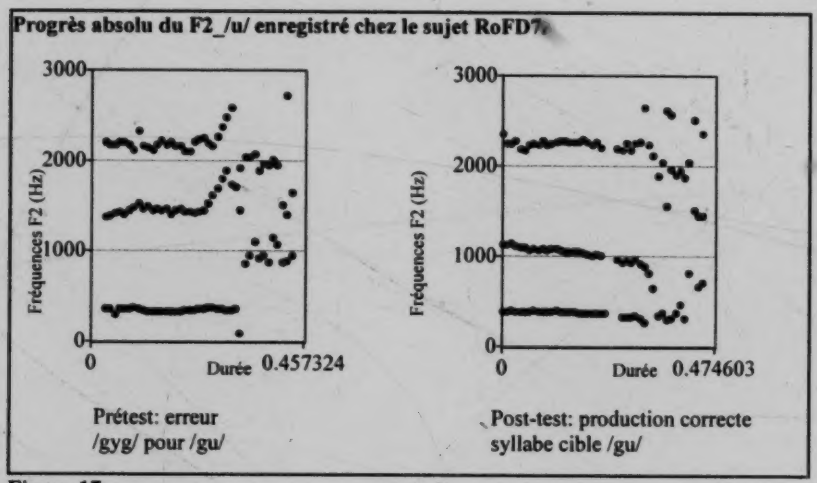


Figure 17

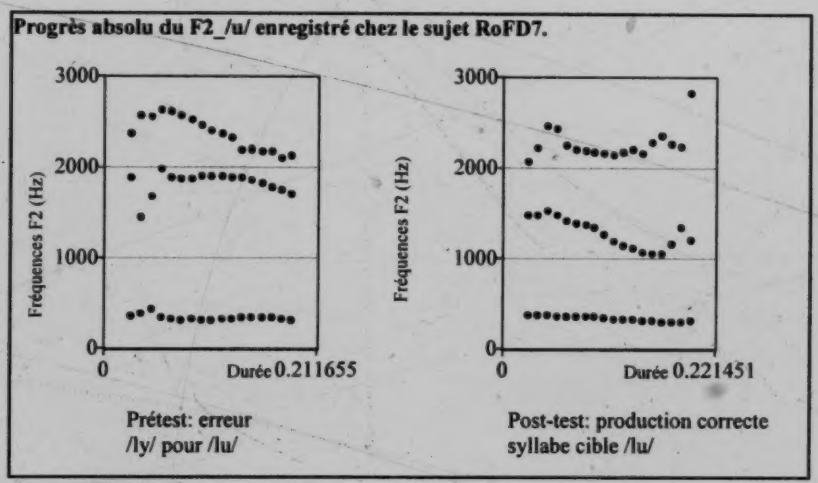


Figure 18

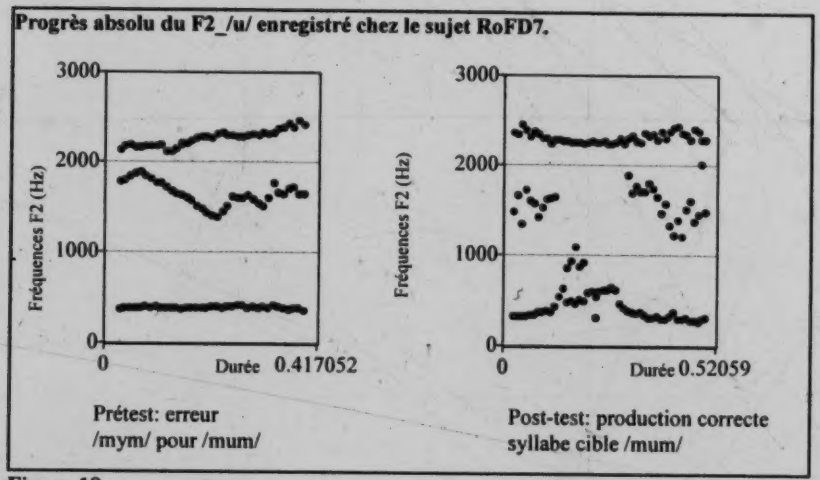


Figure 19

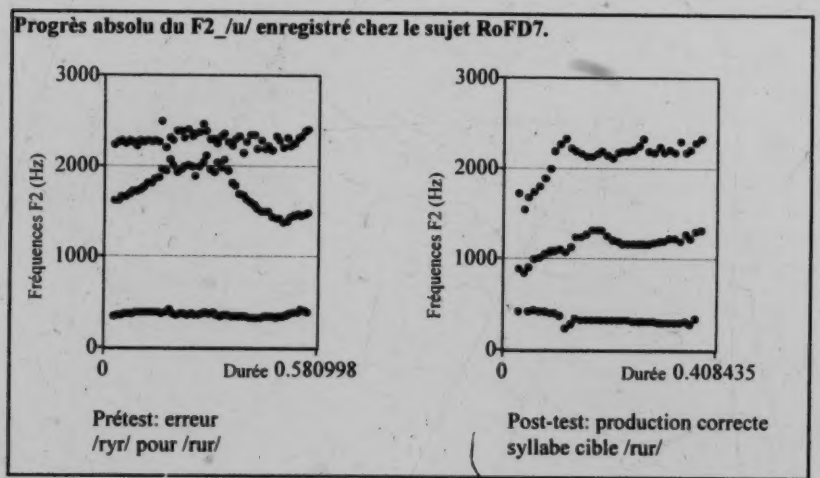


Figure 20

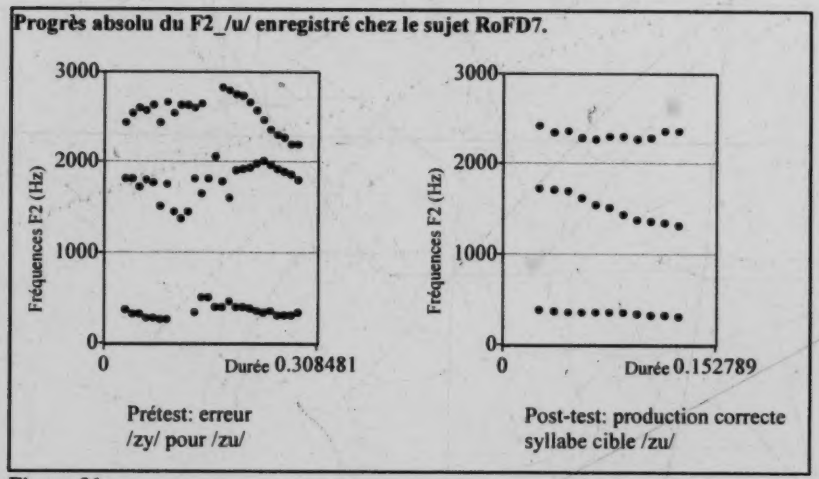


Figure 21

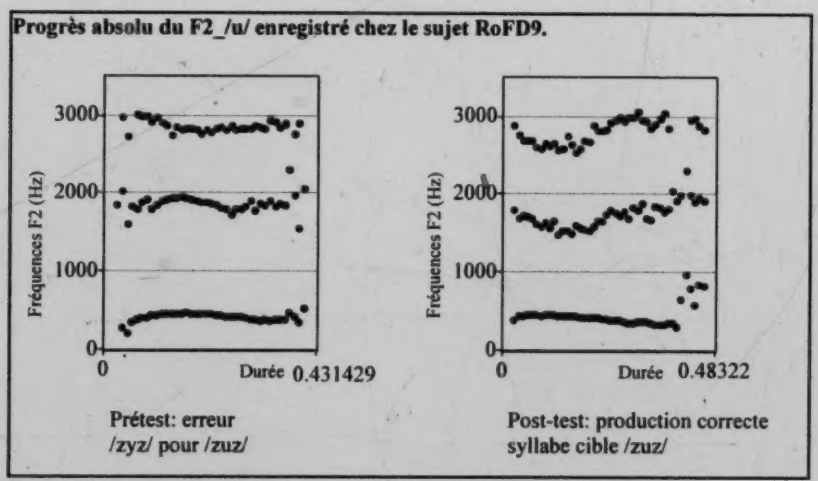


Figure 22

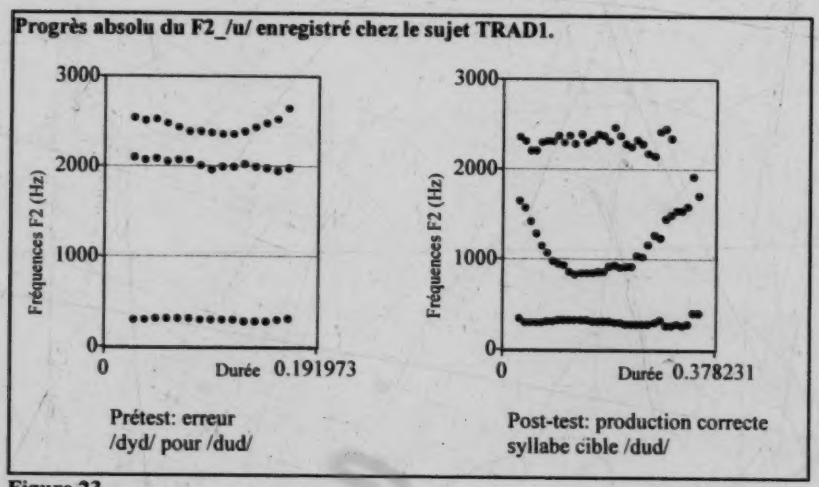


Figure 23

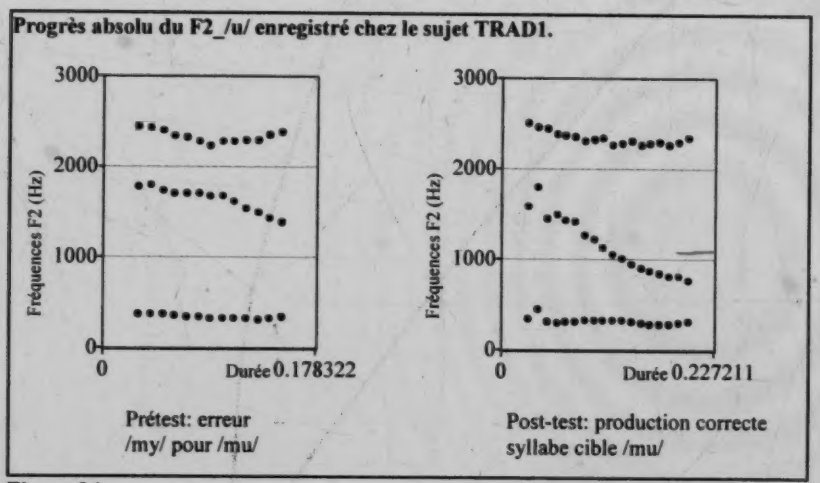


Figure 24

Progrès absolu du F2_/u/ enregistré chez le sujet TRAD1.

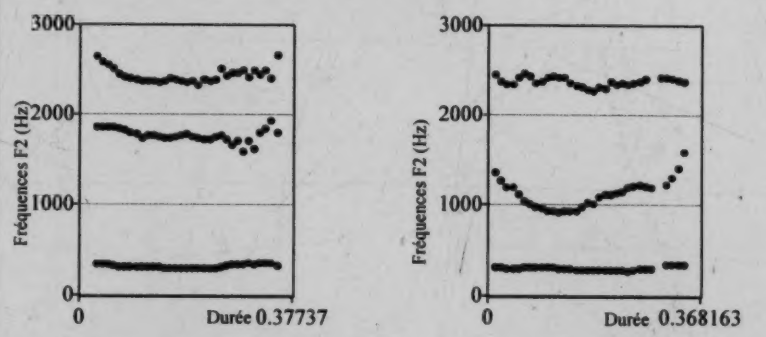


Figure 25

Progrès absolu du F2_/u/ enregistré chez le sujet TRAD2.

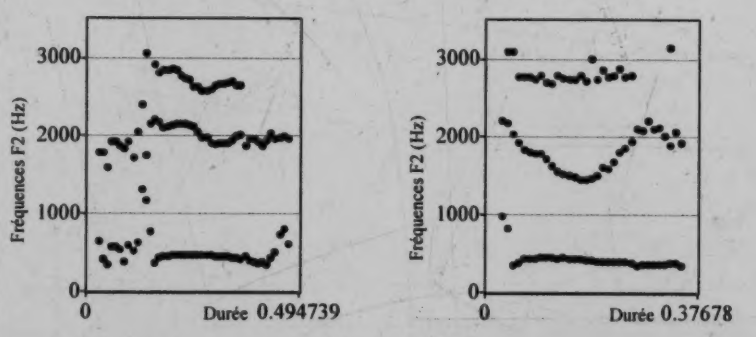


Figure 26

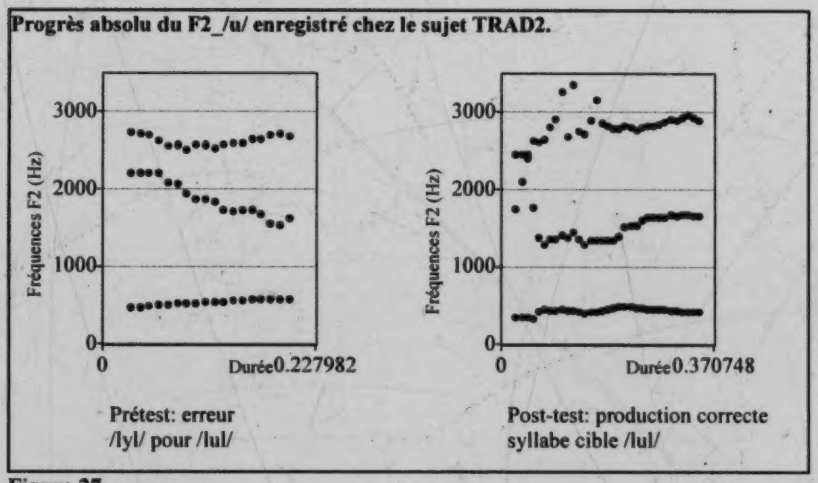


Figure 27

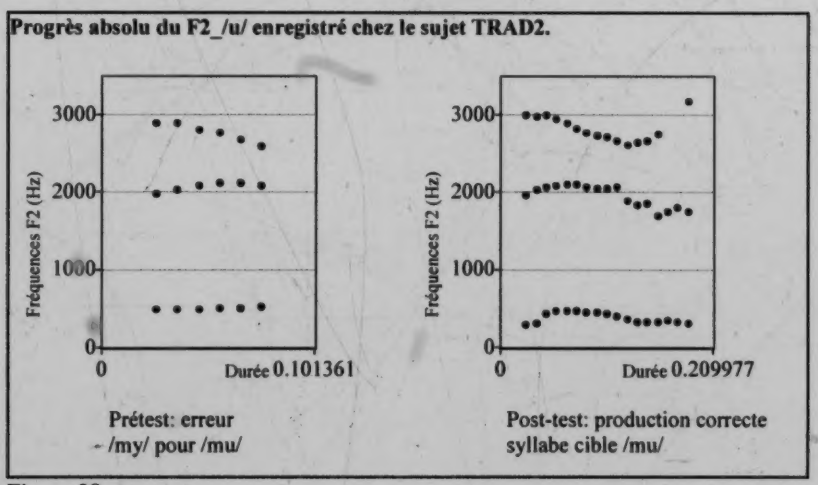


Figure 28

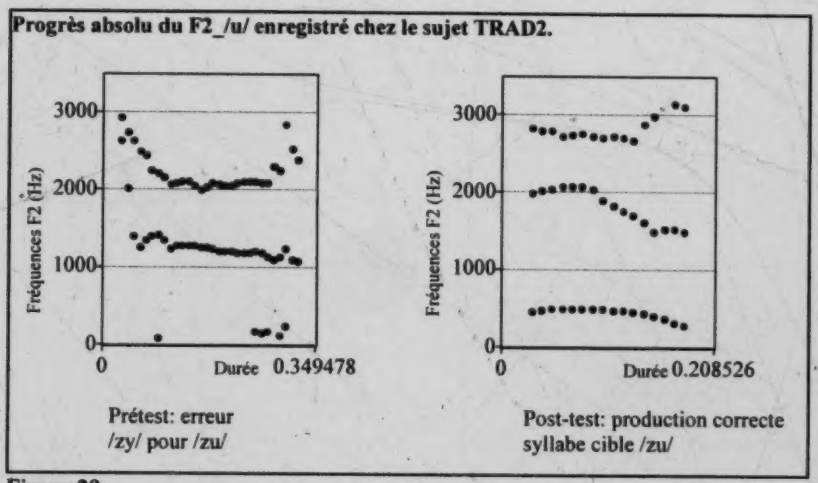


Figure 29

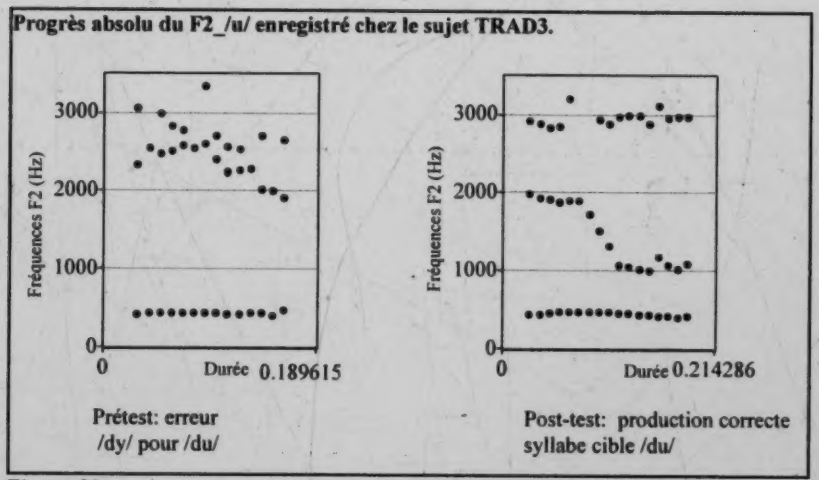


Figure 30

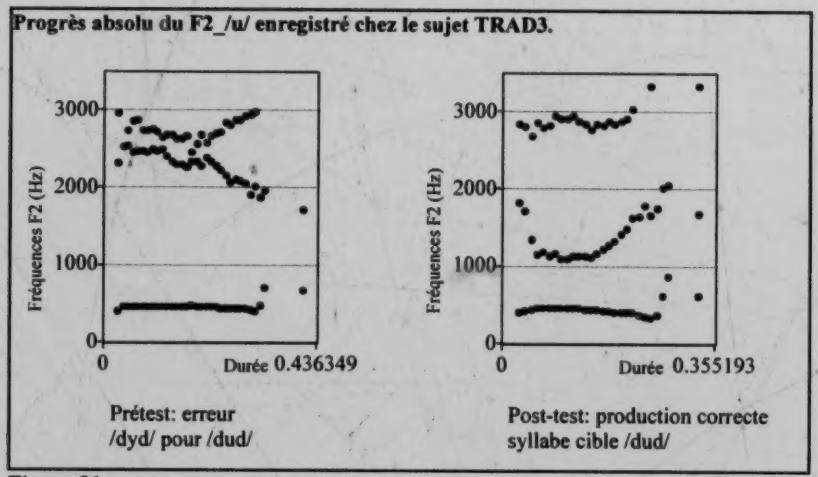


Figure 31

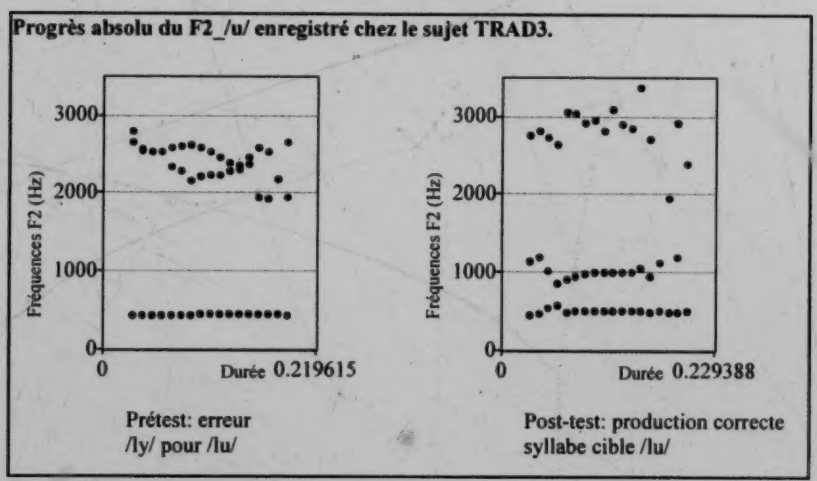


Figure 32

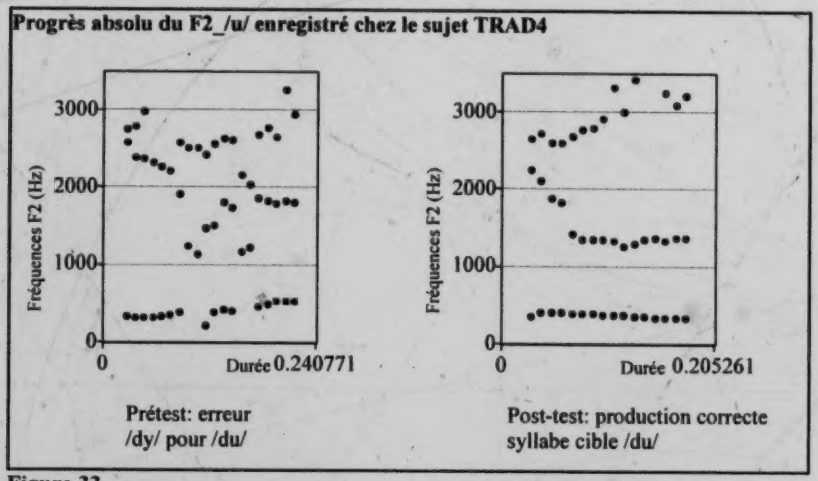


Figure 33

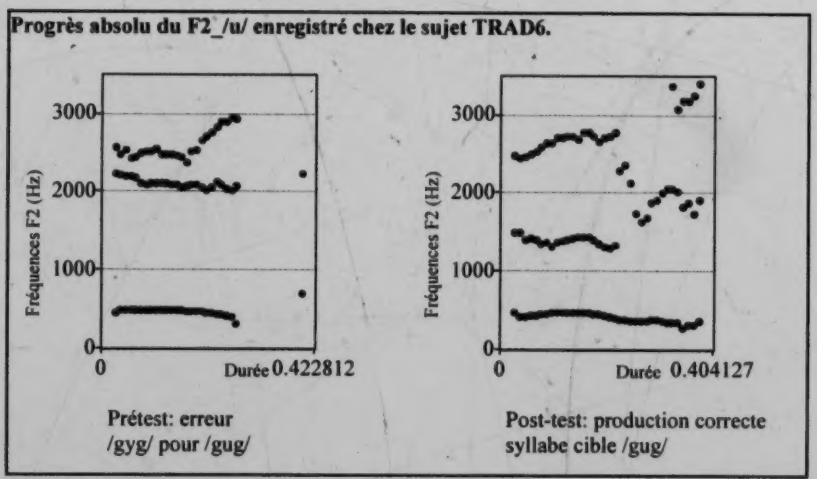


Figure 34

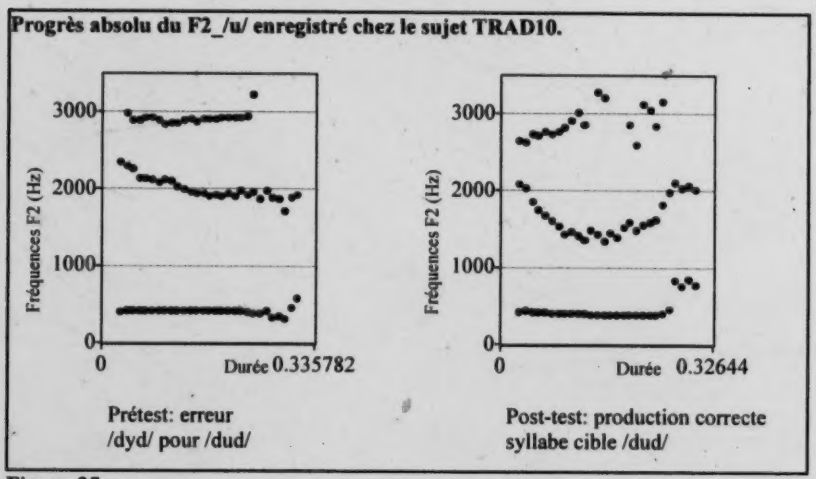


Figure 35

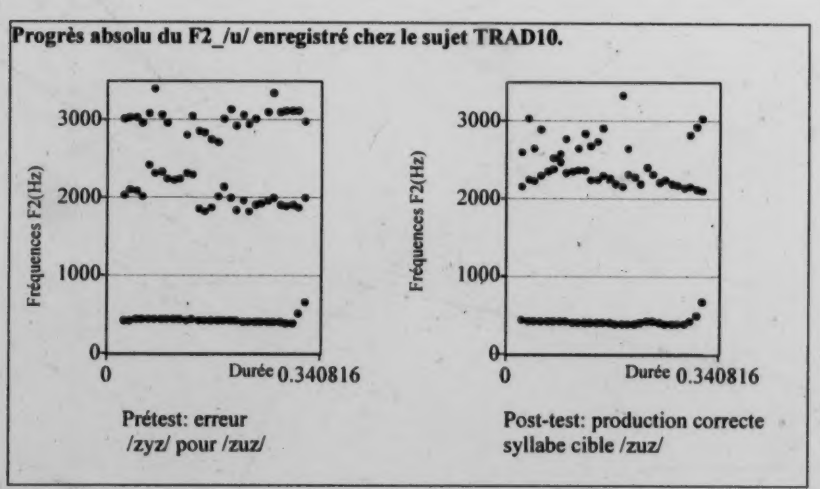


Figure 36

Appendice L-5: Évidences /y/

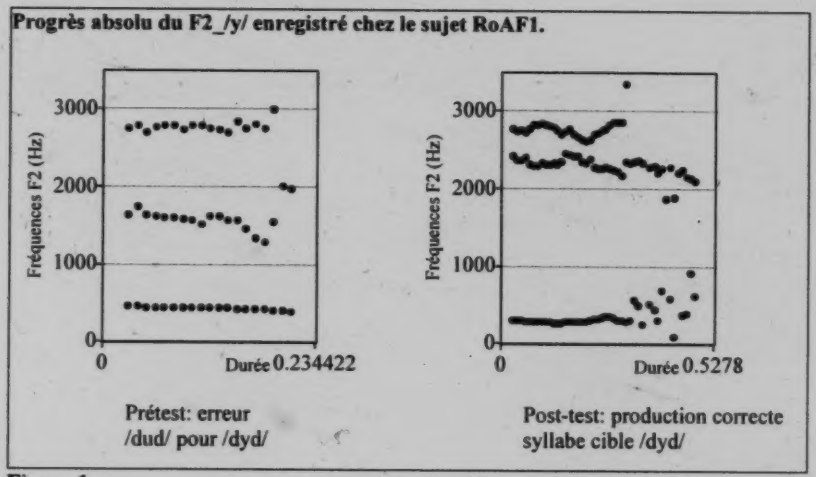


Figure 1

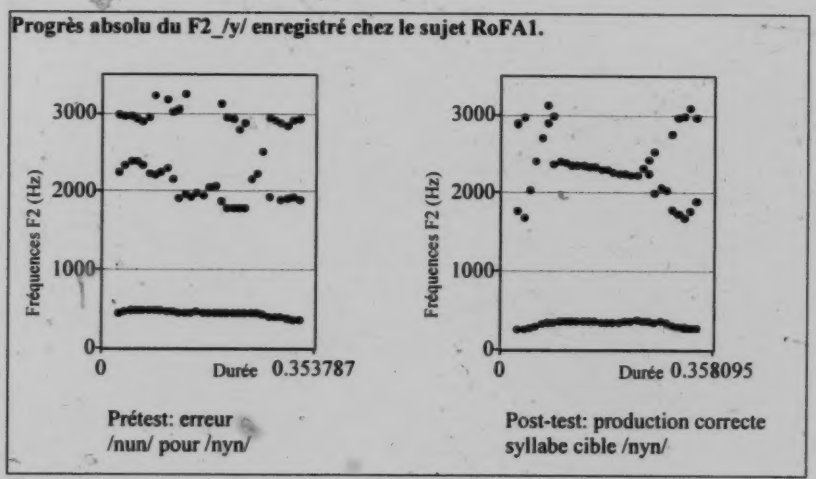


Figure 2

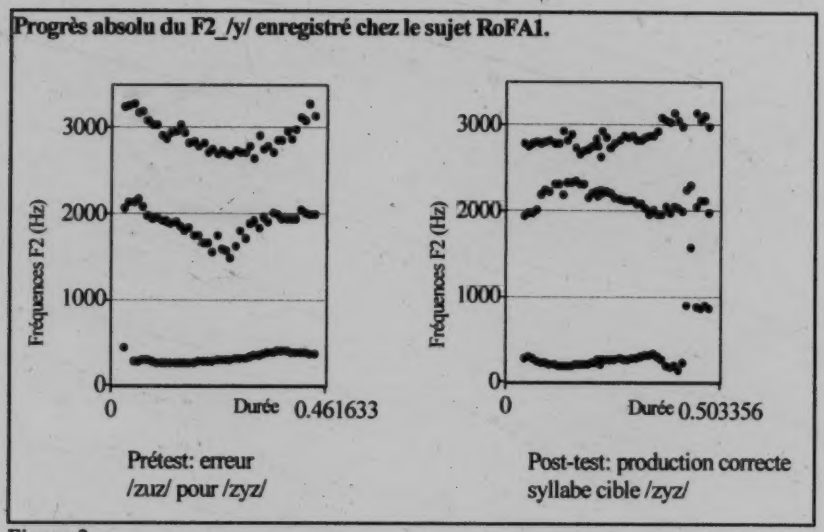


Figure 3

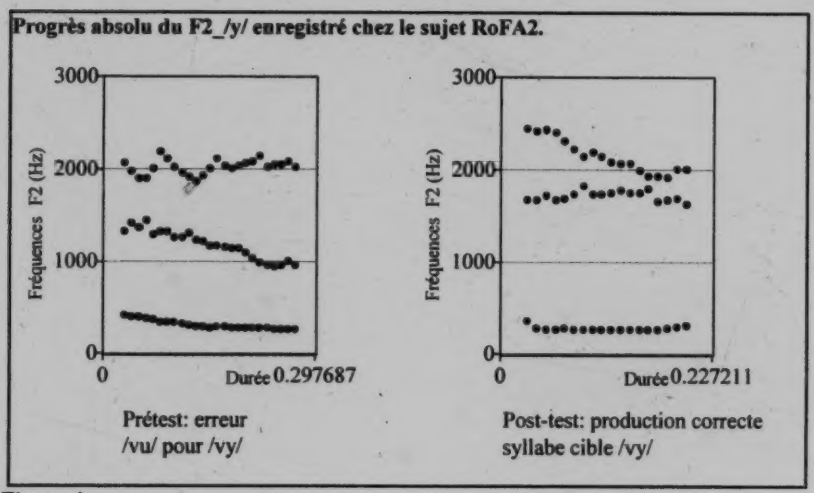


Figure 4

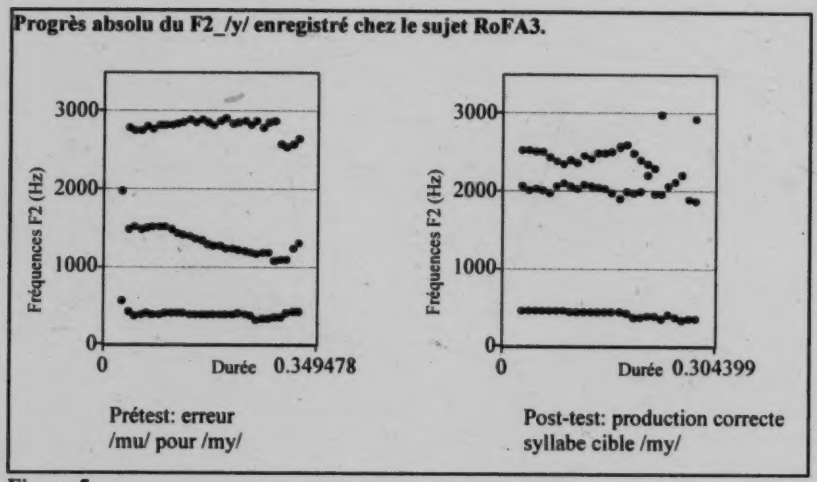


Figure 5

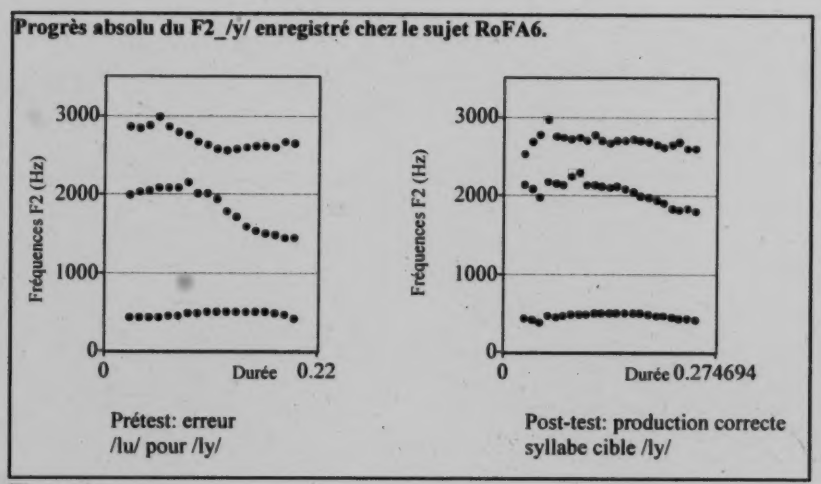


Figure 6

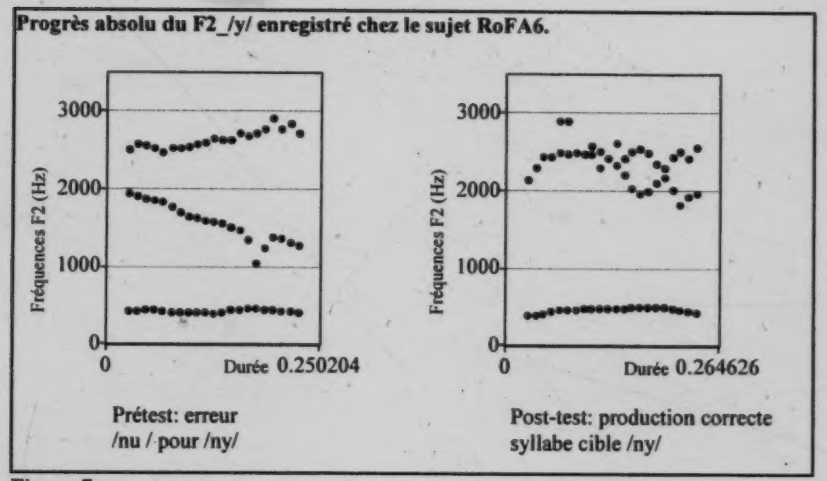


Figure 7

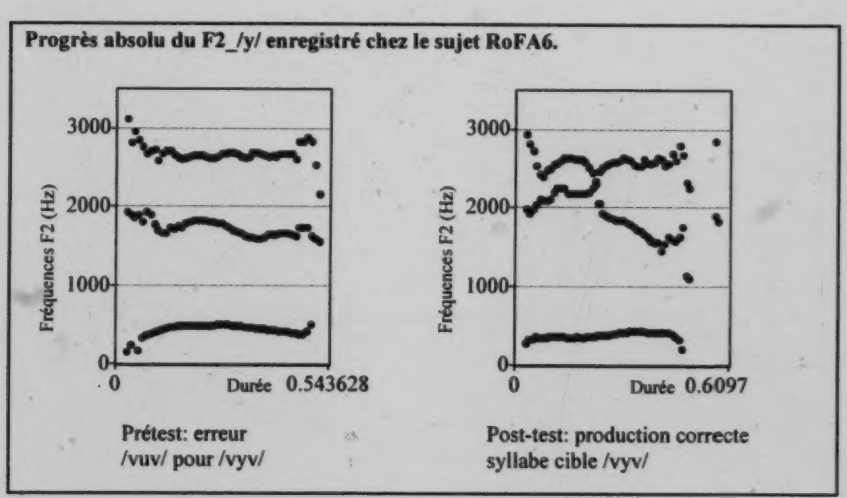


Figure 8

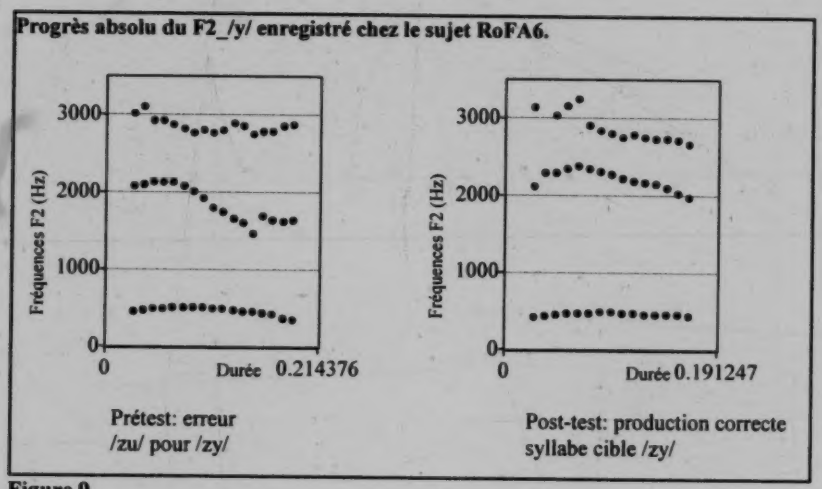


Figure 9

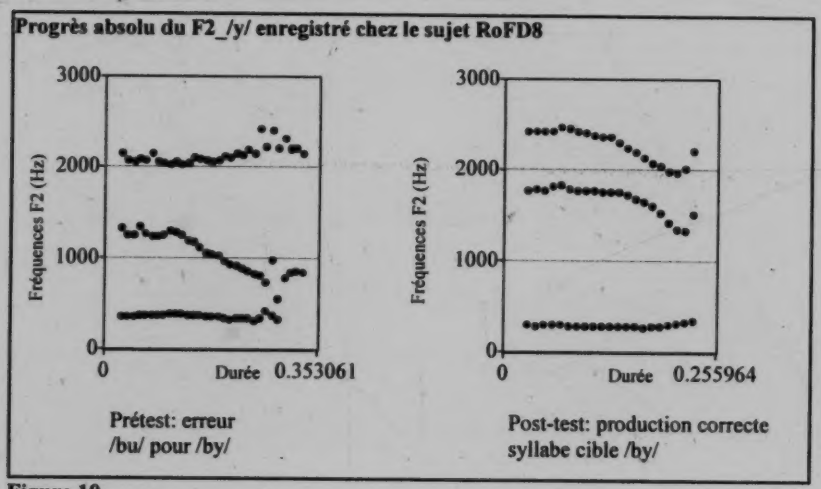


Figure 10

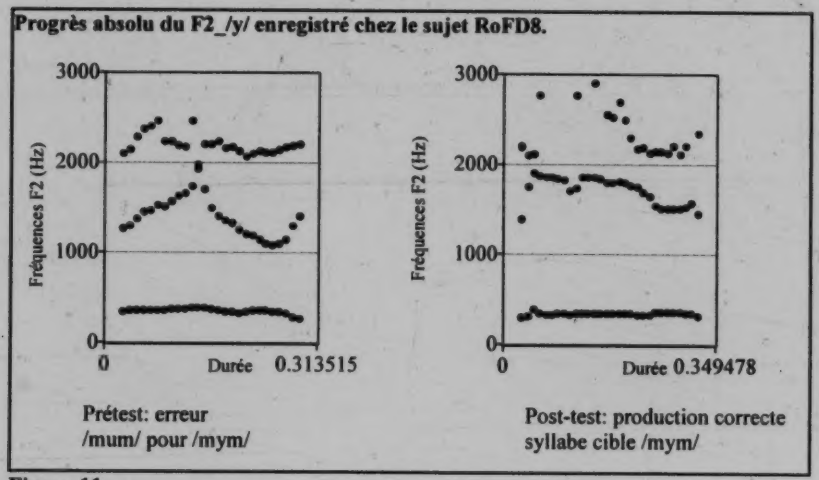


Figure 11

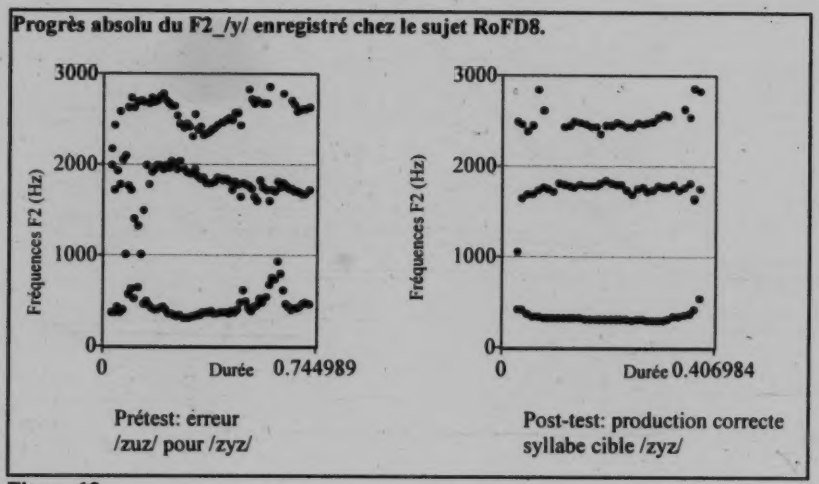


Figure 12

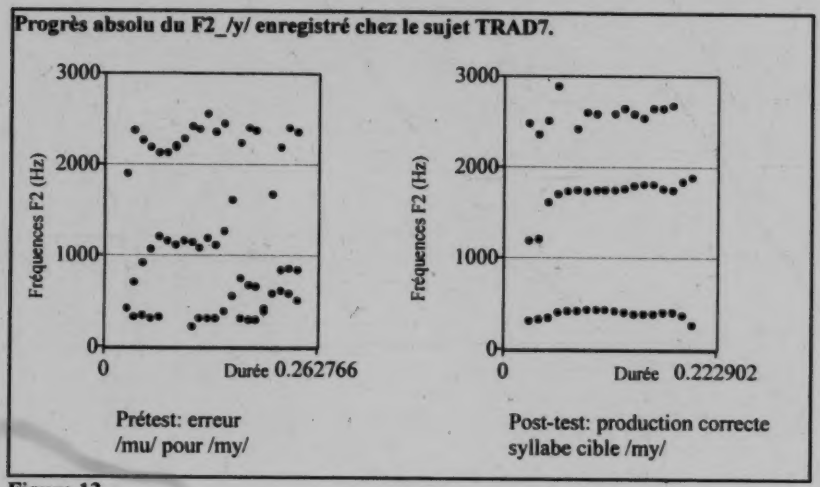


Figure 13

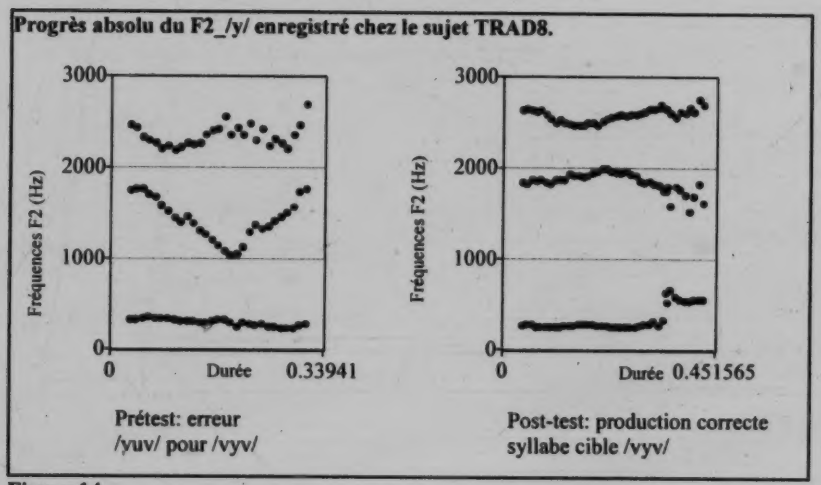


Figure 14

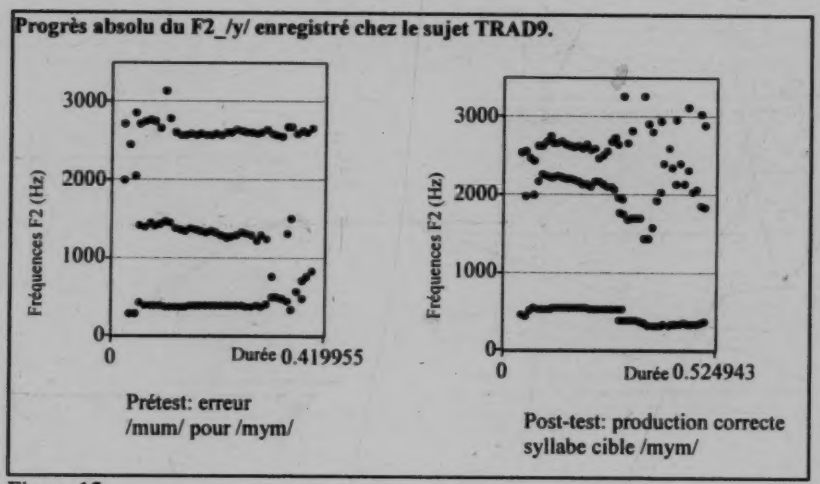

Progrès absolu du F2_/y/ enregistré chez le sujet TRAD9.
Fréquences F2 (Hz)
3000
2000
1000
0
0
Durée 0.419955
Prétest: erreur
/mum/ pour /mym/
Fréquences F2 (Hz)
3000
2000
1000
0
0
Durée 0.524943
Post-test: production correcte
syllabe cible /mym/

Figure 15